

УСТОЙЧИВОСТЬ СОСНЫ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО ТИПАМ ЛЕСА ПРОТИВ СОСНОВОГО ВЕРТУНА

В. И. НОСКОВ

Кандидат сельскохозяйственных наук

(Воронежский лесотехнический институт)

К числу широко распространенных заболеваний сосны обыкновенной относится сосновый вертун — искривление побегов и ветвей грибом *Melampsora pinitorqua* A. Br. Исследованиями Э. Э. Керна [5], А. А. Ячевского [13], С. И. Ванина [1], В. Н. Шафранской [12] подробно изучена биология гриба и его вредоносность. Сосновый вертун поражает как однолетние сеянцы в питомниках (что часто приводит к полному их отмиранию), так и сосенки в возрасте от 2-х до 40 лет [11], вызывая различные ненормальности в росте и формировании стволов, уменьшение прироста в высоту, образование многовершинности, искривление стволов, внутренние засмолы древесины.

Так как сосновый вертун существенно ухудшает качества древесины, то встает вопрос об отборе форм сосны, устойчивых против этого заболевания. Первые попытки в этом направлении были сделаны В. П. Гавришь [2], В. В. Гуляевым [3], Р. И. Дерюжкиным и С. Ф. Негруцким [4].

Весной 1952 года в Учебно-опытном лесхозе Воронежского лесотехнического института (ВЛТИ) и в Воронежском госзаповеднике кафедрой селекции ВЛТИ были заложены опытные культуры сосны из семян следующих шести типов леса: сухого бора IV бонитета, сухого бора II бонитета, субори простой свежей I бонитета, субори сложной Ia бонитета, бора черничника I бонитета и низинного травяного бора I бонитета. Сбор семян производился в Усманском и Хреновском борах Воронежской области, в каждом из шести названных типов леса с 10—15 деревьев I-II класса роста в возрасте от 80 до 170 лет. Культуры созданы в разных условиях произрастания: в условиях сухого бора (квартал 511 Госзаповедника — 0,9 га) и влажного бора (квартал 489 Госзаповедника — 1,0 га). Культуры создавались посадкой однолетних сеянцев под меч Колесова так же, как и в условиях свежей субори (квартал 81 Левобережного лесничества), а посевом семян в квартале 86 Левобережного лесничества.

В каждом типе условий произрастания имеется шесть участков культур из семян, заготовленных в вышеуказанных типах леса. Площадь участков колеблется от 0,10 до 0,25 га, повторность принята дву-

кратная. На каждом участке культуры представлены 10—15 семьями из семян отдельных деревьев.

В 1953 и 1955 годах в опытных культурах изучалась пораженность сосны сосновым вертуном. С этой целью проводился сплошной учет сосенок с подразделением их на три группы: здоровые и слабо поврежденные неискривленные, имевшие лишь следы поражения вертуном в виде заросшей ранки на побегах, были отнесены нами к I группе; средне поврежденные, с искривленными, но не отмершими побегами — к II группе; сильно поврежденные с отмершими побегами и придаточными почками ниже места отмирания — к III группе. Отдельно учитывались погибшие сосенки. Начало появления болезни фиксировалось фенологическими наблюдениями, проводившимися с начала вегетации через каждые четыре дня.

I. Пораженность сосновым вертуном сосны разного происхождения (по типам леса)

Относительно поражаемости грибом *Melampsora pinitorqua* A. Br. сосны разного происхождения до сего времени не имеется опытных данных, поэтому для выяснения степени поражаемости остановимся на анализе культур в наиболее характерных средних условиях произрастания типа свежей субори. Участок исследуемых культур площадью 3,45 га расположен в квартале 81 Левобережного лесничества ВЛТИ; почва дерново-подзолистая, песчаная, с мощностью гумусированного горизонта 7—10 см; уровень грунтовых вод 2,5—3 м. Весной 1952 года произведена посадка однолетних сеянцев сосны под меч Колесова. Наблюдения за культурами в 1952 году не выявили повреждений сосны вертуном. Культуры только приживались и не дали большого прироста. Весной 1953 года фенологическими наблюдениями было отмечено появление эцидиоспор соснового вертуна. В период с 20 по 25 мая, совпадающий с началом роста хвойнок, на центральном и боковых побегах появились эцидии соснового вертуна. В 1955 году появление эцидий отмечено 18 мая.

Вегетационный период 1953 года был более засушливым, нежели в 1955 году. Июнь 1955 года характерен прохладной погодой со средней температурой 11,4° С, тогда как в 1953 году средняя температура в июне была 20,4° С. В остальные месяцы средние температуры были сравнимы. 1955 год выделялся также как более влажный. Так, в июне 1955 года выпало 118,6 мм осадков, а в 1953 году лишь 13,0 мм.

Общая поражаемость сосны вертуном в 1953 году была значительно меньше, чем в 1955 году, — в среднем 15% против 60,6%. Возрастные степени поражения сосны вертуном в 1955 году вполне объяснимо условиями погоды. Проф. С. И. Ванин [1] указывает, что развитию соснового вертуна способствует сырая и холодная погода. Теплая и влажная погода весеннего периода 1955 года в летние месяцы сменилась похолоданием, сопровождавшимся обильными осадками, что и привело к сильному развитию вертуна. Учет повреждений проводился в сентябре 1953 и 1955 годов.

В 1953 году поражаемость вертуном сосны не превосходила 14,5—17,6%; при этом не наблюдалось резких различий в степени поражения сосен разного (по типам леса) происхождения.

В 1955 году поражаемость сосны вертуном достигла 44,7—89,5%. Наиболее сильно были поражены сосенки из семян сухих боров, общая пораженность которых составляла 58,9—89,5%, сильно повреждено было 12,6—25,0% сосенок. Среднее место по степени поражения заняла

сосна из семян влажных боров. Общая поражаемость ее была 57,0—65,2%, причем сильно повреждено 10,0—12,0% сосенок.

Более устойчивыми к вертуну оказались местные субборевые сосенки, общая поражаемость которых составила 44,7—48,4%, а сильно поврежденных сосенок III группы было всего лишь 4,1—5,3%.

Таблица 1

Поражаемость сосновым вертуном культур сосны разного (по типам леса) происхождения в условиях свежей субори

Происхождение семян (по типу леса)	Учтено сосен шт.	Средняя высота в см	% криво- стволь- ности и кусти- стости	Поражаемость в % (по группам)			
				общая	I	II	III
Трехлетние сосенки (1953 год)							
Сухой бор IV бонитета . .	2583	26,7	13,4	14,5	6,8	6,9	0,8
Сухой бор II бонитета . .	2348	27,0	19,4	14,5	5,6	8,7	0,2
Суборь простая, свежая I бонитета	2600	28,2	15,0	16,2	5,7	9,3	1,2
Суборь сложная Ia бони- тета	1670	27,3	20,9	17,6	6,7	9,7	1,2
Черничник I бонитета . . .	1527	26,7	19,2	13,3	5,3	7,3	0,7
Низинный травяной бор I бонитета	1130	26,7	18,0	16,8	7,1	9,4	0,3
Пятилетние сосенки (1955 год)							
Сухой бор IV бонитета . .	2583	89,3	14,5	89,5	33,5	31,0	25,0
Сухой бор II бонитета . .	2340	89,0	21,8	58,9	13,0	33,3	12,6
Суборь простая, свежая I бонитета	2560	76,5	17,0	48,4	20,0	24,3	4,1
Суборь сложная Ia бони- тета	1670	83,5	22,5	44,7	16,9	22,5	5,3
Черничник I бонитета . . .	1520	80,6	21,3	65,2	36,6	18,6	10,0
Низинный травяной бор I бонитета	1100	82,9	19,9	57,6	25,6	20,0	12,0

Местная субборевая сосна в общем подвержена поражению вертуном в значительной степени, однако, она хорошо оправляется от поражений, о чем свидетельствует малое количество сосенок, имеющих повреждения III группы. Характер поражаемости пятилетних культур сосны из семян разных типов леса увязывается с особенностями их роста. Более сильно поражены сосенки из семян сухих боров, которые по приросту в высоту к 1955 году превзошли на 18—23% прирост сосенок из семян субори и влажных боров. Вследствие большей интенсивности прироста они имели более рыхлые клетки и ткани, почему и оказались сильнее поврежденными.

Однако и в пределах одной (по происхождению) группы культур поражаемость вертуном различна. Так сосна из семян сухого бора IV бонитета была поражена на 89,5% и имела 25% сосенок с повреждениями III группы, а сосна из семян сухого бора II бонитета была поражена на 58,9%, при 12,6% повреждений III группы. Различная степень поражаемости сосны близкого происхождения не увязывается ни с особенностями роста культур, ни с весом 1000 штук семян, из которых созданы культуры и объясняется, по-видимому, разной жизнеспособностью сосны из сухих боров, различной ее продуктивностью, а также особенностям налета базидиоспор на различных участках.

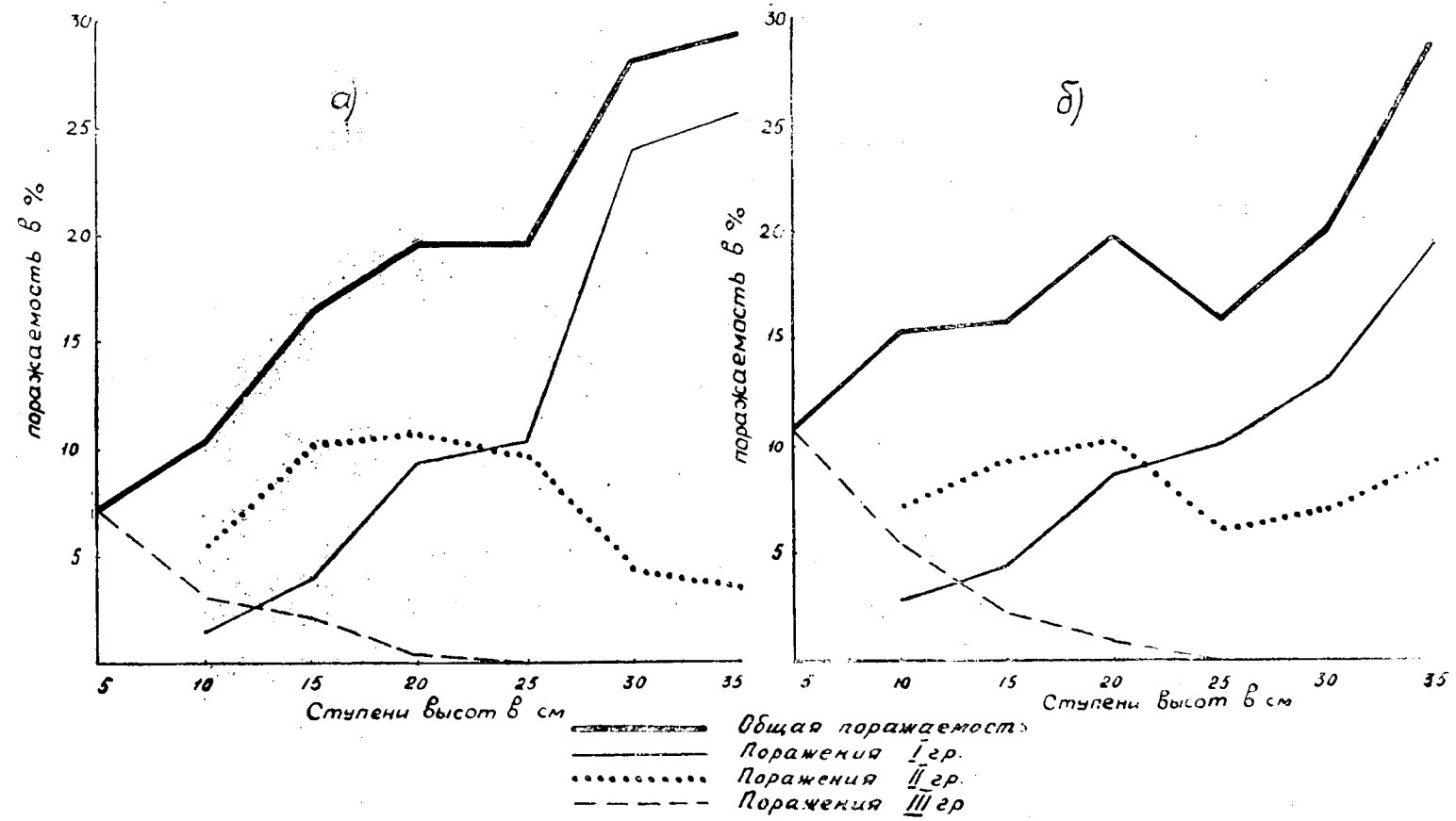


Рис. 1. Зависимость поражаемости вертуном трехлетних сосенок от их роста.
 а — культуры из семян лугового травяного бора I бонитета; б — культуры из семян сухого бора IV бонитета.

Небезынтересно знать также степень поражения сосновым вертуном в зависимости от интенсивности роста культур. На рис. 1 приводятся кривые поражаемости вертуном различающихся энергией роста трехлетних сосенок из семян сухого и низинного боров. Кривые показывают, что быстро растущие экземпляры сильнее подвержены заболеванию вертуном. Говоря же о характере поврежденности сосенок от заболевания, можно отметить, что у высокорослых сосенок больше легких повреждений I группы и отсутствуют сильные повреждения III группы.

Повреждаемость сосенок вертуном уменьшается с увеличением их высоты. Сильные быстро растущие экземпляры хотя и в большей степени поражаются вертуном, однако, они хорошо противостоят заболеванию. Благодаря большей энергии роста ранки на побегах у них быстро и хорошо зарубцовываются.

Так, все сосенки высотой 5 см имеют сильные повреждения III группы, а у сосенок высотой 25—35 см подобные повреждения отсутствуют.

Таблица 2

Поражаемость сосновым вертуном культур сосны разного (по типам леса) происхождения в условиях сухого бора.

Происхождение семян (по типу леса)	Учтено сосен, шт.	Средняя высота в см	% криво- стволь- ности и кусти- стости	Поражаемость в % (по группам)			
				общая	I	II	III
Трехлетние сосенки (1953 год)							
Сухой бор IV бонитета . .	908	27,5	44,5	37,14	11,0	22,7	3,44
Сухой бор II бонитета . .	1128	25,9	51,3	37,30	5,05	26,8	5,45
Суборь простая свежая I бонитета	905	28,2	30,9	19,32	9,55	8,84	0,93
Суборь сложная Ia бони- тета	930	27,6	39,4	28,23	5,55	18,2	4,48
Бор черничник I бони- тета	942	25,2	44,9	25,75	5,2	17,25	3,3
Низинный травяной бор I бонитета	905	28,3	41,1	24,69	8,4	15,3	0,99
Пятилетние сосенки (1955 год)							
Сухой бор IV бонитета . .	875	106,4	44,5	86,6	1,0	78,3	7,3
Сухой бор II бонитета . .	1030	100,6	51,3	78,4	3,2	61,5	13,7
Суборь простая свежая I бонитета	890	100,0	30,9	71,1	0,07	68,5	2,43
Суборь сложная Ia бони- тета	903	99,7	39,4	70,1	3,15	65,5	1,45
Бор черничник I бонитета	995	101,9	44,9	76,5	3,1	63,4	10,0
Низинный травяной бор I бонитета	890	110,2	41,1	90,6	1,0	84,5	5,1

Анализ поражаемости сосны вертуном в культурах, заложенных в условиях сухого бора (табл. 2), также показывает, что как в трехлетнем возрасте, так и в пятилетнем возрасте сосна из семян суборей более устойчива против поражений сосновым вертуном. Так, в пятилетнем возрасте поражаемость сосны из семян суборей составила 70,1—71,1%, причем сильно повреждено 1,45—2,4% сеянцев. Культуры из семян сухих боров поражены на 78,4—86,6% и имеют 7,3—13,7% сильно поврежденных сосенок, а культуры из семян влажных боров имеют пора-

женность 76,5—90,6% и 5,1—10,0% сильно поврежденных сосенок. Эти данные показывают, что и в условиях сухого бора субборевого сосенки лучше противостоят сосновому вертуну.

В культурах, заложенных в условиях влажного бора, на припойменном участке, подвергающемся периодическому затоплению, с дерново-подзолистой супесчаной глеевой почвой, в трехлетнем возрасте отмечена сильная поражаемость вертуном субборевой сосны (до 13—16%), однако, повреждаемость сосенок от заболевания здесь незначительная (0,3—0,8%).

В пятилетнем же возрасте субборевая сосна поражена вертуном вдвое меньше, чем сосна из семян сухих и влажных боров. Поврежденность субборевой сосны также меньше, чем сосны из семян сухих и влажных боров (табл. 3).

Таблица 3

Поражаемость сосновым вертуном культур сосны разного (по типам леса) происхождения в условиях влажного бора

Происхождение семян (по типу леса)	Учено сосен шт.	Средняя высота в см	% криво- стволь- ности и кустис- тости	Поражаемость в % (по группам)			
				общая	I	II	III
Трехлетние сосенки (1953 год)							
Сухой бор IV бонитета . .	959	14,7	31,8	1,24	0,83	0,41	—
Сухой бор II бонитета . .	706	14,5	31,4	2,64	1,32	1,32	—
Суборь простая свежая I бонитета	1392	18,4	38,8	13,06	1,93	10,8	0,33
Суборь сложная Ia бони- тета	1218	21,7	40,7	16,25	3,6	11,8	0,84
Бор черничник I бонитета	852	14,7	29,1	0,44	0,54	—	—
Низинный травяной бор I бонитета	606	17,05	44,8	12,0	3,0	8,34	0,66
Пятилетние сосенки (1955 год)							
Сухой бор IV бонитета . .	655	65,1	34,7	48,8	45,0*	3,8	—
Сухой бор II бонитета . .	347	61,7	45,7	15,0	14,6	0,4	—
Суборь простая свежая I бонитета	1277	80,2	30,5	24,2	22,8	1,4	—
Суборь сложная Ia бони- тета	1035	74,9	33,3	12,3	11,5	0,8	—
Бор черничник I бонитета	742	63,7	40,5	40,3	40,1	0,25	—
Низинный травяной бор I бонитета	530	73,9	39,5	50,7	48,5	2,2	—

Повреждения I и II групп.

Рассмотренные данные о поражаемости вертуном сосны разного (по типам леса) происхождения на разных участках убедительно свидетельствуют о большей иммунности против вертуна сосны из семян субборей. Очевидно, в субборевых древостоях, в составе которых нередко присутствует осина, способствующая распространению вертуна, под воздействием более сильного заражения вертуном у сосны вырабатываются в процессе эволюции формы с повышенной устойчивостью против вертуна.

Таким образом, формы сосны, мало восприимчивые к вертуну, следует отбирать в субборевых типах леса.

II. Исследование поражаемости вертуном сосны в разных условиях произрастания

П. Г. Трошаниным [11] установлено, что вертун наиболее распространен в сосняке-зеленомошнике, меньше — в черничнике и сосняке липняковом. Соответственно этому проявляется и вредоносность вертуна. На более богатых и более увлажненных почвах поражаемость культур сосны вертуном меньше. Наши наблюдения (табл. 4) вполне подтверждают выводы П. Г. Трошанина.

Таблица 4

Поражаемость вертуном сосны в разных условиях произрастания

Условия произрастания культур	Средняя высота пятилетних сосен в см	Поражаемость в % (по группам)			
		общая	I	II	III
Культура из семян субори свежей простой I бонитета					
Сухой бор	100,0	71,0	0,07	68,5	2,43
Свежая суборь	76,0	48,4	20,0	24,3	4,1
Влажный бор	80,2	24,2	22,8		1,4
Культуры из семян сухого бора IV бонитета					
Сухой бор	106,4	86,6	1,0	78,3	7,3
Свежая суборь	89,3	89,5	33,5	31,0	25,0
Влажный бор	65,1	48,8	45,0		3,8
Культуры из семян низинного травяного бора Ia бонитета					
Сухой бор	110,2	90,6	1,0	84,5	5,1
Свежая суборь	82,9	57,6	25,6	20,0	12,0
Влажный бор	73,9	50,7	48,5		2,2

Приведенные в табл. 4 данные о поражаемости и повреждаемости вертуном пятилетних культур сосны из семян свежей субори, сухого бора и низинного травяного бора, в разных условиях произрастания, согласованно показывают, что наиболее сильно культуры поражены вертуном в условиях сухого бора (70—90%), в условиях свежей субори поражаемость средняя (48—89%) и менее всего культуры поражены в условиях влажного бора, на периодически заливаемом припойменном участке (24—50%). Это объяснимо особенностями роста сосны в разных условиях. В условиях сухого бора пятилетние сосенки имеют наибольшую высоту и, следовательно, в большей степени поражены вертуном, а в условиях влажного бора сосна имеет наименьшую высоту и, таким образом, поражена вертуном значительно меньше (в 2—3 раза).

Поврежденность культур вертуном сильнее выражена в условиях свежей субори, где сосенок III группы было в 2—3 раза больше, чем в условиях сухого бора и в 4—6 раз, чем в условиях влажного бора.

Количество сосенок с искривленными побегами и кустистых в условиях сухого бора в 2,5—3 раза больше, нежели в условиях субори и влажного бора; однако, наряду с повреждением культур вертуном, искривленность и кустистость могут быть следствием других причин.

Таким образом, с улучшением почвенных условий и увлажненности почвогрунтов уменьшается поражаемость сосны вертуном; повреждаемость же сосны более сильно выражена в условиях свежих суборей.

Полученные данные позволяют поставить под сомнение выводы и рекомендации проф. М. Е. Ткаченко [10], В. П. Тимофеева и Н. П. Георгиевского [9], В. Г. Нестерова [7] о необходимости сохранения осины при рубках ухода в сухих борах и субориях. Не отрицая положительной роли осины, способствующей лучшему росту сосны, разложению опадающей хвои, росту корневой системы, мы склонны считать, что поскольку сосна в наибольшей степени поражается вертуном в сухих борах, а осина способствует распространению заболевания, необходимо удалять ее из насаждений при рубках ухода. Вырубку осины следует совмещать с приемами, способствующими полному удалению ее из насаждений, такими как кольцевание, пропитка на корне растворами CuSO_4 [6], воздействие гербицидами.

В настоящее время, в связи с работами по реконструкции малоценных осиновых насаждений, уделяется большое внимание внедрению сосны обыкновенной на супесчаных почвах, однако, на площадях с частичным сохранением осины это может привести к получению низкокачественных культур из-за поражаемости сосны вертуном. Гораздо целесообразнее производить полное удаление осины и использовать для создания лесокультур сосну из семян суборей, которая меньше поражается вертуном. Вместе с этим необходимо использовать, кроме сосны обыкновенной, и другие ее виды, более иммунные против вертуна — сосну крымскую, сосну австрийскую.

III. Поражаемость вертуном сосны в культурах, созданных посевом и посадкой

Результаты исследования пятилетних культур в условиях свежей субори, созданных посевом и посадкой представлены в табл. 5, данные которой свидетельствуют о том, что культуры, созданные посевом в условиях засушливого юго-востока в первое пятилетие отстают в росте от культур, созданных посадкой (табл. 5).

Таблица 5*

Пораженность сосновым вертуном 5-летних сосенок в культурах, созданных посевом и посадкой, в условиях свежей субори

Происхождение семян (по типам леса)	Средняя высота в см	Пораженность в % (по группам)			
		общая	I	II	III
П о с а д к и					
Сухой бор IV бонитета	89,3	89,5	33,5	31,0	25,0
Сухой бор II бонитета	89,0	58,9	13,0	33,3	12,6
Суборь простая свежая I бонитета	76,5	48,4	20,0	24,3	4,1
Суборь сложная Ia бонитета	83,5	44,7	10,9	28,5	5,3
Бор черничник I бонитета	80,6	65,2	36,6	18,6	10,0
Низинный травяной бор I бонитета	82,9	57,0	25,6	20,0	12,0
П о с е в ы					
Сухой бор IV бонитета	60,0	4,6	1,7	1,6	1,3
Сухой бор II бонитета	54,3	10,6	2,2	6,3	2,1
Суборь простая свежая I бонитета	59,0	36,2	12,7	10,7	12,8
Суборь сложная Ia бонитета	62,0	12,1	3,7	5,1	3,3
Бор черничник I бонитета	62,0	17,0	4,1	3,5	9,4
Низинный травяной бор I бонитета	65,8	32,2	10,0	9,1	13,1

Поражаемость же сосны вертуном в культурах, созданных посевом, значительно меньше, чем в культурах, созданных посадкой.

Так, если посевные культуры поражены вертуном на 4,6—36,2%, то созданные посадкой — на 48,4—89,5%. Не вдаваясь в подробный анализ, следует заметить, что вывод о меньшей поражаемости сосны в посевных культурах справедлив для сосенок разного (по типам леса) происхождения.

Поврежденность культур, судя по количеству сосенок с повреждениями II и III группы, значительно сильнее выражена в культурах, созданных посадкой. Несколько более повышенная пораженность и повреждаемость сосенок из семян субори простой, свежей и низинного травяного бора, в сравнении с сосенками из других типов леса, в посевных культурах связана с особенностями распространения осины на участке. В местах, где встречается осина, пораженность сосны вертуном больше.

Таким образом, агротехника создания культур сосны оказывает существенное влияние на поражаемость ее вертуном, однако практически не следует рекомендовать производство посевных культур сосны в условиях засушливого юго-востока ввиду неблагонадежности посевов.

В Воронежской области посевные культуры удаются лишь в отдельные благоприятные годы. Решая задачу повышения устойчивости сосны к вертуну, следует идти по пути отбора иммунных форм.

ВЫВОДЫ

1. Сосна разного (по типам леса) происхождения обнаруживает различную устойчивость против заболевания сосновым вертуном. Однако, форм сосны, абсолютно иммунных к сосновому вертуну, не выявлено.

2. Менее восприимчива к сосновому вертуну сосна из семян свежих суборей. Вероятно, в условиях суборевых типов леса, сложных по составу, с участием пород, способствующих распространению вертуна, под влиянием большей зараженности, формируются культуры более иммунные к сосновому вертуну. Суборевая сосна, благодаря большой энергии роста и более высокой жизнеспособности, успешнее противостоит заболеванию и меньше повреждается.

3. Сосенки разной силы роста по-разному противостоят вертуну. Поражаемость их вертуном находится в прямой зависимости от высоты, а повреждаемость в обратной. Рослые сосенки лучше оправляются от поражения вертуном, нежели отстающие в росте.

4. Поражаемость культур сосны вертуном связана с условиями произрастания. С улучшением условий произрастания уменьшается поражаемость сосны вертуном.

Наиболее сильно поражается вертуном сосна в условиях произрастания сухих боров. Это обстоятельство говорит за то, что рекомендации о сохранении осины в сухих борах вряд ли приемлемы, поскольку присутствие ее способствует большему распространению вертуна.

5. Повреждаемость культур вертуном в большей степени проявляется в условиях свежих суборей. Однако здесь сосна из семян суборей поражена меньше, чем сосна из семян сухих боров. Задачу повышения иммунности сосны к вертуну в суборях следует решать путем отбора семян по типам леса.

6. Культуры сосны, созданные посевом и посадкой, по-разному противостоят вертуну. Так как рост в высоту посевных культур в первые пять лет замедлен, то они меньше поражаются вертуном, чем культуры, созданные посадкой.

В целях создания биологически устойчивых высококачественных насаждений сосны следует применять отбор форм сосны, отличающихся малой восприимчивостью к поражению вертуном. Для этого следует использовать семена сосны из свежих суборей островных боров лесостепи. Улучшение качества культур сосны в условиях сухих боров и суборей может быть достигнуто также за счет полного удаления осины из насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. С. И. Ванин. Лесная фитопатология. Гослесбумиздат, 1956. [2]. В. П. Гавриль. Селекционный отбор иммунных форм сосны обыкновенной. «Лесное хозяйство» № 8, 1939. [3]. В. В. Гуляев. Болезни сеянцев сосны в питомниках и меры борьбы. «Труды ВНИИЛХ», вып. 9, 1939. [4]. Р. И. Дерюжкин и С. Ф. Негруцкий. Поражаемость сосновым вертуном сеянцев сосны в географических посевах. «Научные записки ВЛТИ», т. XV, Воронеж, 1956. [5]. Э. Э. Керн. К вопросу о *Саготта pinitorquum* А. Вг. «Лесной журнал», вып. 2, 1886. [6]. П. И. Молотков. Пропитка на корне осины, ольхи и березы. «Научные записки ВЛХИ», т. XIII, 1954. [7]. В. Г. Нестеров. Итоги лесокультурного дела за столетие и обоснование проекта типов лесных культур для Бузулукского бора. Сб. «Бузулукский бор», т. I, 1949. [8]. В. П. Тимофеев. Осветление и прочистки. 1946. [9]. В. П. Тимофеев и Н. П. Георгиевский. Рубки ухода, 1938. [10]. М. Е. Ткаченко. Общее лесоводство, 1952. [11]. П. Г. Трошанин. Сосновый вертун и борьба с ним. Гослесбумиздат, 1952. [12]. В. Н. Шафранская. Сосновый вертун в питомниках и борьба с ним. Гослесбумиздат, 1951. [3]. А. А. Ячевский. Основы микологии, 1933.

Поступила в редакцию
13 января 1958 г.