

губка в лесах Брянской области и меры борьбы с ней. Автореф., М. Ключник П.И. 1962. Корневая губка и меры борьбы с ней. М. Кореньков Д.А. 1969. Минеральные удобрения и их рациональное применение. М. Ладейщикова Е.И., Побегайло А.И., Белый Г.Д. 1971. Сравнительное изучение физиологического состояния сосны в культурах на лесных участках и старых пашнях в связи с проблемой корневой губки. - В сб. "Лесоводство и агролесомелиорация", вып. 25. Магницкий К. П. Шугаров Ю.А., Малков В.К. 1959. Новые методы анализа растений и почв. Негруцкий С.Ф. 1963. Гриб *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. (корневая губка) и патофизиология зараженного им дерева. Автореф., Л. Петербургский А. В. 1963. Практикум по агрохимической химии. М. Победов В. С., Волчков В.Е. 1972. Диагностика режима минерального питания и применение удобрений в сосновых лесах БССР. - В сб.: Питание древесных растений и проблема повышения продуктивности лесов. Петрозаводск. Погребняк П.С. 1947. Почвенная архитектура как фактор плодородия. ДАН УССР, № 3. Плохинский Н.А. 1970. Биометрия. М. Тольский А.П. 1928. Частное лесоводство, ч. II. Приложение 1. Корчевка и временное сельскохозяйственное пользование. М. Molin N, 1957, Om fomes spridninga diologi. Orlos H., Dominik T. 1960. Z diologii nudy korzenieuej - Fomes annosus (Fr.) Cooke, Sylven, 1.

О МЕХАНИЗМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЮПИНА НА СОСНОВОГО ПОДКОРНОГО КЛОПА

Горячева В.И., Хвесько О.И.

(Белорусский технологический институт им. С.М. Кирова)

Предыдущими нашими работами установлено, что биологическая мелиорация сосны введением многолетнего люпина на бедных сухих почвах в условиях Белоруссии ведет к устойчивому снижению численности подкорного соснового клопа в культурах.

Отмеченное явление - это результат глубоких нарушений в воспроизводстве популяции вредителя. Эти нарушения сохраняются в течение всего периода существования очагов клопа,

удерживая его численность в культурах на хозяйственно-неощутимом уровне.

Воздействие люпина на соснового подкорного клопа многосторонне и складывается, по-видимому, из непосредственного влияния и последействия.

Первое, очевидно, проявляется прежде всего через неблагоприятные для вредителя изменения микроклимата в период, когда травостой люпина достаточно густ и интенсивно затеняет поверхность почвы и нижние части стволиков молодых культур. Следствием этого является обнаруженное нами в возникающем очаге заметное усиление в сравнении с контролем отпада вредителя на зимовке. В то же время изменение микроклиматической ситуации в период питания молодых личинок может выражаться и в повышении их гибели на стволах, что также зарегистрировано нами в очаге названной категории.

Однако, даже в молодых культурах непосредственное влияние люпина, несомненно, дополняется и усиливается его косвенным воздействием — через изменения биохимии кормового растения.

Согласно современным представлениям, наибольшее значение в этом отношении для соснового подкорного клопа имеет содержание сахаров в лубе и величина смолопродуктивности сосны (Андреева, Горячева, 1968; Давиденко, 1969 — 1971).

После смыкания культур и постепенного выпадения люпина, которое происходит к 15 — 18 годам, влияние его на популяцию вредителя не прекращается, осуществляясь, в основном, через изменения в физиологическом режиме сосны. Однако, даже в конце первого — начале второго классов возраста культур нельзя полностью отрицать наличие в них неблагоприятных для клопа микроклиматических изменений, которые сохраняются здесь за счет повышенного числа стволов и густоты охвоения.

Рассмотрим основные аспекты механизма влияния люпина на условия обитания подкорного клопа.

Изменения микроклимата. Изменения микроклимата, возникающие под влиянием люпина, введенного в лесные культуры различных пород, детально изучены сотрудниками кафедры лесоводства БТИ (Рихтер, 1966; Егоренков, 1970; Жилкин, Григорьев, Рожков, 1970).

В течение 1970—1971 гг. нами были произведены измерения температуры и влажности воздуха, а также освещенности у поверхности стволов сосен на высоте наиболее заселенного побега. Работы проводились в Негорельском учебно-опытном лесхозе на двух участках: в возникающем (опытно-производствен-

Таблица 1. Освещенность поверхности ствола сосен на уровне побегов, максимально заселенных подкорным клопом, тыс. люкс.

Участок, вариант	Дата измерений	Время суток, час						
		11	12	13	14	15	16	17

1971 г.

Культуры
1963 г.

Люпин	3/У I	15,56	15,80	26,32	25,00			
Контроль		25,44	22,20	30,56	37,40			
Люпин	7/У III	15,88	15,64	14,58	15,98	13,96	7,16	
Контроль		22,40	26,90	23,60	24,00	15,80	13,70	

Стационар
8^e (культуры
1948 г.)

Люпин	2/У I		19,08	15,80	25,84	24,92	6,48	
Контроль			23,28	29,84	28,56	22,92	25,32	
Люпин	8/У III	8,90	11,20	9,40	10,60	11,10	8,60	
Контроль		29,60	27,20	26,00	17,20	13,60	21,80	

1970 г.

Люпин	26/У I	5,38	30,98	14,86	28,56	6,34	97,80	9,98
Контроль		8,62	37,74	39,42	31,12	24,56	21,96	31,88
Люпин	2/У IX	19,00	20,80	20,80	18,00	11,40	7,60	3,90
Контроль		47,20	41,20	34,80	24,00	22,40	16,80	12,40

ные культуры 1963 г., кв. 173 Литвянского л-ва) и действующем (стационар 8^e закладки 1948 г.) очагах вредителя. Высота, на которой велись измерения, составляла в культурах 1963 г. 0,6 м, на стационаре 8^e - 1,5 м. Сроки измерений: 1970 г. - 25-26 июня и 1-2 сентября, 1971 г. - 2-3 июня и 7-8 августа.

Таким образом, в год отрождения личинок (1971)* изменения были приурочены к началу и середине периода их питания, в

* В Негорельском лесхозе более чем на 99% преобладает нечетное колено соснового подкорного клопа.

год появления имаго (1970) – к окончанию питания личинок и началу подготовки к зиме взрослой формы вредителя. Температура воздуха измерялась срочными термометрами, влажность – психометрами Ассмана, освещенность – люксметрами 10–16. Измерения производились в 5–кратной повторности.

Из изучавшихся элементов микроклимата первостепенное значение имеет освещенность, тесно связанная с температурой и влажностью воздуха и во многом их определяющая.

Измерения 1971 г. показали, что в течение июня – августа освещенность поверхности стволов на высоте наиболее заселенного побега в культурах с люпином остается сниженной в сравнении с контролем на 13 – 48% в возникающем очаге клопа и на 9 – 74% – в действующем (табл. 1). Лишь в один момент измерений на стационаре 8^е – 1 июня 1971 г. в 15 час. – освещенность на секции с люпином оказалась выше контроля на 8%, что, по-видимому, является случайным. Общую тенденцию к снижению под влиянием люпина освещенности поверхности стволов подтверждают наблюдения 1970 г. на стационаре 8^е. Величина этого снижения была довольно значительной и составляла в июне 10 – 75%, в сентябре – 25 – 75%. Поскольку на стационаре 8^е измерения производились на высоте 1,5 м, а люпин представлен там лишь отдельными кустами, речь может идти лишь о косвенном влиянии люпина на освещенность – через увеличение густоты древостоя и более сильное развитие крон.

В культурах 1963 г. освещенность измерялась на высоте 60 см, т.е. точка измерения находилась в зоне травостоя люпина, достигавшего высоты более 1,0 м. Поэтому надо полагать, что обнаруженное снижение освещенности можно отнести за счет прямого затеняющего влияния люпина.

В непосредственной зависимости от степени освещенности стволов находится и температура их поверхности. Сравнительные величины температуры воздуха у поверхности стволов на высоте, соответствующей середине наиболее заселенного побега, обнаружили примерно такую же, как и освещенность, изменчивость (табл. 2).

Тем более неожиданными оказались результаты измерения относительной влажности воздуха.

Поскольку было установлено, что освещенность и температура у поверхности стволов на секциях с люпином ниже, чем на контрольных, следовало ожидать, что относительная влажность воздуха будет на опытных делянках выше контрольной.

Таблица 2. Показатели температуры воздуха, °С

Участок, вариант	Дата изме- рений	Время суток, час						
		11	12	13	14	15	16	17
1971 г.								
Культуры 1963 г.								
Люпин	3/УІ	24,7	27,0	27,5	29,3			
Контроль		26,6	28,2	28,6	29,8			
Люпин	7/УІІІ	29,2	30,6	31,4	33,2	32,0	31,4	
Контроль		30,2	30,5	32,3	32,5	32,2	31,7	
Стационар 8 ^е								
Люпин	2/УІ		24,7	25,6	26,3	25,8	25,9	
Контроль			25,1	25,8	26,8	26,4	26,9	
Люпин	8/УІІІ	18,8	19,0	21,8	21,0	21,0	22,1	
Контроль		21,2	19,6	21,5	21,9	21,9	22,2	
1970 г.								
Люпин	26/УІ	19,7	22,1	20,9	21,3	21,4	24,6	21,7
Контроль		20,0	22,5	21,4	21,4	21,5	24,6	21,7
Люпин	1/ІХ	19,2	21,2	22,8	23,8	24,0	23,2	23,0
Контроль		20,4	21,4	23,8	24,6	24,4	24,6	23,4

Однако, как показывают цифры табл. 3, в культурах 1963 г. в оба срока измерений влажность воздуха под люпином была ниже, чем на контроле, на 3,2 - 21,1 %. Лишь в двух случаях эта закономерность нарушается в сторону превышения влажности воздуха на люпиновой секции (3 июня в 14 час. и 7 августа в 11 час). При этом в первом случае превышение оказалось равным лишь 0,6 %, что находится в пределах точности измерений, во втором оно также было незначительным по величине - 1,8 %.

В этой части наши результаты согласуются с упомянутыми выше данными Л.Н. Рожкова (1970), объясняющего снижение влажности воздуха под люпином меньшей испаряемостью с поверхности почвы, иссушаемой в поверхностном слое люпином.

Таблица 3. Показатели относительной влажности воздуха; %

Участок, вариант	Дата изме- рений	Время суток, час						
		11	12	13	14	15	16	17
1971 г.								
Культуры 1963 г.								
Люпин	3/УГ	59,6	48,2	61,1	63,6			
Контроль		62,8	69,3	73,0	63,0			
Люпин	7/УШ	46,8	37,4	39,2	32,6	32,1	35,8	
Контроль		45,0	42,0	45,6	40,0	40,0	43,5	
Стационар 8 ^e								
Люпин	2/УГ		39,6	72,8	66,9	36,8	67,4	
Контроль			70,4	38,7	42,5	70,2	47,5	
Люпин	8/УШ	63,8	61,0	62,3	52,3	51,9	51,9	
Контроль		63,5	64,6	64,1	55,7	53,1	53,7	
1972 г.								
Люпин	26/УГ	88,7	86,0	81,8	80,8	80,6	82,6	
Контроль		75,5	71,5	79,5	79,9	75,8	79,1	
Люпин	2/IX	91,4	86,0	85,2	80,8	84,6	81,0	82,4
Контроль		90,6	85,4	79,2	82,0	82,0	81,8	82,6

Правда, в его опытах такое явление наблюдалось лишь в сентябре, при наших же наблюдениях оно отмечено в течение почти всей вегетации.

Однако если вспомнить, что увеличение относительной влажности воздуха под люпином названному автору удавалось проследить лишь на высотах до 50 см и что измерения производились в толще травостоя люпина, то становится очевидным; что увлажняющее влияние последнего ограничивается определенной сферой, которая не распространяется на область поверхности стволов. В этом убеждают и результаты по стационару 8^e.

При июньских измерениях 1971 г. в трех моментах из пяти влажность воздуха на секции с люпином превышала контроль на 20 - 34%, в остальные же двух разница, оставаясь столь же резкой по величине, стала обратной по направлению. Августовские наблюдения, совпавшие с сильной засухой, не обнаружили

столь существенных различий между опытом и контролем по этому показателю: разница здесь не превышала 3,6% и во всех случаях, кроме одного, была направлена в сторону увеличения контрольных величин. Более однозначными оказались результаты измерений 1970 г., происходивших в условиях большей влажности. В июне во всех шести моментах влажность воздуха на секции с люпином оставалась на 0,9 – 14,1 % выше контроля, в сентябре разница была меньше по величине (не более 6%) и в трех случаях противоположна по направлению (14, 16 и 17 час).

Таким образом, на основании наших результатов трудно сделать определенный вывод о характере влияния люпина на относительную влажность воздуха в зоне обитания клопа. Влияние это, по-видимому, зависит от возраста культур, состояния травостоя люпина и, возможно, от условий погоды. В молодых культурах, где клоп находится еще на уровне непосредственного воздействия люпина, последний может даже способствовать некоторому иссушению воздуха. После выпадения люпина, во взрослых культурах, в обычные для Белоруссии по режиму влажности годы, атмосферная влажность на секциях с люпином может несколько превышать контроль за счет повышенного затенения более густыми кронами сосен (1970 г.); в условиях же сильной засухи разница эта стирается или принимает обратное направление (1971 г., август). Следовательно, устойчивого увлажняющего воздуха влияния люпина в действующем очаге клопа не наблюдается.

Значительное увеличение под влиянием люпина смертности клопа на зимовке позволяет предполагать наличие увлажняющего воздействия люпина на среду зимовки вредителя – лесную подстилку, под которой скапливается осенью основная масса насекомых.

Предположение это оправдалось и подтверждается цифрами табл. 4. Пробы для определения влажности брались почвенными бюксами в 10-кратной повторности.

Из табл. 4 следует, что после ухода клопа на зимовку, но до выпадения снега, различие в абсолютной влажности подстилки между секцией с люпином и контролем в 1971 г. в молодых культурах составило более 11 %, во взрослых – всего 0,3 %, т.е. практически отсутствовало. Причиной такой сглаженности во втором варианте явилось, очевидно, одинаково сильное иссушение почвы в течение конца лета и осени 1971 г. Наиболее сильно это иссушение проявилось именно в старшевозрастных культурах, где поверхность почвы одинаково открыта на всех

Таблица 4. Показатели абсолютной влажности подстилки

Участок	Дата взятия образцов	Вариант	Абсолютная влажность, %
Культуры 1963	19/X-1971	Люпин	26,7
		Контроль	15,2
Стационар 8 ^e	"	Люпин	20,2
		Контроль	19,9
	15/X-1970	Люпин	34,3
		Контроль	23,3

Таблица 5. Содержание моносахаров в лубе сосны (культуры 1963г.)

Вариант	Срок взятия образцов	Содержание моносахаров на 1 г сухого веса луба, мг			Содержание сахаров, % к контролю		
		средн.	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.
Люпин	1/УП-1970	95	78	114	77	76	59
Контроль	"	123	102	191	100	100	100
Люпин	1/1X-1970	105	85	119	60	58	51
Контроль	"	173	146	235	100	100	100

секциях. В условиях нормального увлажнения и на стационаре 8^e различия во влажности подстилки под люпином и в контроле весьма существенны (1970г.).

Изменение биохимического состава пищи. Под влиянием люпина в физиологическом режиме сосны происходят заметные сдвиги. Это зарегистрировано сотрудниками кафедры лесоводства БТИ (Жилкин, 1965, 1969) и С.С.Ижевским (1966), которого интересовали уже чисто лесопатологические аспекты этих сдвигов. Ими отмечено увеличение содержания в хвое белков и уменьшение количества растворимых углеводов. По данным Ижевского, величина снижения количества сахаров в хвое достигает в сосняке вересковом 15%.

Никаких сведений о воздействии люпина на биохимический состав луба сосны - основного кормового субстрата соснового

подкорного клопа – в литературе нет. Между тем трудно представить себе, чтобы сдвиги углеводного режима в хвое оставались чисто локальными и не распространялись на проводящие ткани ствола. Сопряженность этих изменений для хвои и луба сосны и чувствительность к ним соснового подкорного клопа отмечена нами при изучении последствия системных инсектицидов на этого вредителя (Андреева, Горячева, 1968).

Наиболее показательны в указанном отношении, на наш взгляд, одни из продуктов первичного синтеза – редуцирующие сахара.

Для проверки нашей рабочей гипотезы были проведены количественные определения редуцирующих сахаров в лубяных тканях сосен люпиновых и контрольных секций опытно-производственных культур 1963 г.

Образцы луба брались 1 июля и 1 сентября 1970 г. с 10 деревьев по каждому варианту, с середины наиболее заселенного побега ствола с южной стороны. Анализы производились в токсикологической лаборатории ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства,* по методике Беруфельда (P. Berufeld, 1955). В ее основе лежит окисление моносахаров динитросалициловой кислотой. Цвет последней при восстановлении в нитроаминосалициловую кислоту переходит из желтого в коричневый. Изменение цвета определяется фотометрически (Чичибабин, 1963).

Результаты анализов показали, что люпин вызывает снижение содержания сахаров в лубе сосны в среднем на 23 – 40%. Снижение это весьма устойчиво и возрастает от середины вегетации к ее концу (табл. 5).

Столь существенное изменение биохимии кормового субстрата в неблагоприятную для клопа сторону не может не отразиться отрицательно на жизнеспособности такого узкоспециализированного в пищевом отношении вида, каким является сосновый подкорный клоп.

Помимо содержания растворимых углеводов, важную роль в механизме устойчивости сосны против подкорного клопа играет интенсивность смоловыделения.

В этой связи несомненный интерес представляют исследования Л.К. Давиденко (1969, 1970, 1971), посвященные влиянию минеральных удобрений на устойчивость культур сосны к клопу.

* Анализы сделаны И.В. Степановой, которой авторы приносят свою глубокую благодарность.

Ею установлено, что внесение в почву калийно-фосфорной и полной смесей заметно снижает заселенность культур на фоне уменьшения содержания редуцирующих сахаров в лубе и соответствующего повышения интенсивности смолывыделения.

Таким образом, по первому и последнему звеньям цепочки (содержание сахаров-смолопродуктивность-численность клопа) физиологическая сущность воздействия на вредителя минеральных удобрений и люпинизации совпадает. Недостающее срединное звено восполнено работами кафедры лесоводства БТИ (Жилкин, Шипова, 1969; Шипова, 1969), согласно которым люпин в 11-летних культурах повышает смолопродуктивность сосенок на 40%, а интенсивность смолывыделения - на 79%.

Поскольку эти работы выполнены на тех же объектах Негорельского учебно-опытного лесхоза и по вполне соответствующей нашим целям методике, дублировать их не было никакой необходимости.

Таким образом, приведенные данные позволяют считать нарушения в воспроизводстве популяции соснового подкорного клопа, возникающие под влиянием люпина, результатом комплексного воздействия уменьшения освещенности и температуры летних местообитаний вредителя (поверхности стволов), увеличения влажности среды зимовки (лесной подстилки), ухудшения качества корма и повышения интенсивности защитной смолывыделительной реакции дерева.

Л и т е р а т у р а

Андреева Т.И., Горячева В.И. 1968. Последствие системных инсектицидов на соснового подкорного клопа. В сб.: Защита леса от вредителей и болезней. М. Давиденко Л.К. 1969. Повышение устойчивости культур сосны к подкорному клопу. Мат-лы Всесоюз. совещ. по вредителям и болезням сосновых молодняков (25-27 июня 1969г.). Каунас; 1970. Влияние минеральных удобрений на устойчивость культур сосны к подкорному клопу. Мат-лы Научн. конф. по вопросам лесного хоз-ва. Пушкино; 1971. Смолопродуктивность сосновых культур и заселенность их подкорным клопом. В сб.: Защита леса от вредных насекомых и болезней. Всесоюз. научн.-техн. конф. "Применение новых химических и биологических методов борьбы с вредителями и болезнями леса". Доклады, т. II. М. Егоренков М. А. 1970. Изменение некоторых элементов микроклимата в смешанных культурах дуба под влиянием междурядной культуры многолетнего люпина. В сб.: Лесоведение и лесное хоз-во, вып. 3,

Минск. Жилкин Б.Д., Шипова И.П. Влияние биологической мелиорации на повышение смолопродуктивности в средневозрастных насаждениях сосны обыкновенной в БССР. Лесной ж. Изв. высш. учебн. завед., вып. 6. Жилкин Б.Д., Григорьев В.П., Рожков Л.Н. 1970. Влияние многолетнего люпина на фитоклимат культур ели. В сб.: Лесоведение и лесное хоз-во, вып. 3, Минск. Рихтер И.Э. 1966. Влияние многолетнего люпина на рост сосны и ели. Автореф. канд. дис. Минск. Шипова И.П. 1969. Смолопродуктивность основных насаждений и ее повышение культурой люпина многолетнего. Тез. докл. научн.-техн. конф. молодых ученых Белоруссии. Минск. Чичибабин А. Е. 1963. Основные начала органической химии, т. 1, М. Bergfeld P. 1955. Methods in enzymology, V. IV, p. 149, N-Y.

СКОРОСТЬ РОСТА И АКТИВНОСТЬ ПЕРОКСИДАЗЫ ГРИБОВ ИЗ РОДА *PHELLINUS*, ВЫЗЫВАЮЩИХ СЕРДЦЕВИННУЮ ГНИЛЬ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Н.И. Стайченко, Н.И. Федоров

(Белорусский технологический институт им. С.М. Кирова)

К роду *Phellinus* относятся несколько близких между собой видов грибов, встречающихся на многих лиственных породах и вызывающих в общих чертах сходную сердцевинную гниль (Ванин, 1955). Однако процесс заражения и развития гнили у отдельных пород протекает по-разному. А.С. Бондарцев (1912) на основании различия по внешнему виду плодовых тел установил для ложного трутовика несколько форм: осиновую, березовую, кленовую, ольховую и др. П.Н. Борисов (1940) обнаружил на осине два вида ложного трутовика, которые были выделены в самостоятельные виды Бондарцевым (1953). Ролл-Хансен (1967) сравнил морфологические и культуральные признаки этих видов и подтвердил их самостоятельность. В то же время изучение тех же свойств у березовой и осиновой форм ложных трутовиков показало их идентичность. Однако сравнительные исследования более глубоких процессов метаболизма у разных видов и форм ложных трутовиков не проводились. Поэтому в нашей работе, кроме исследования культуральных признаков