

У. ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

РОЛЬ ЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ И ОКОРКИ ПНЕЙ В ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ ЗАРАЖЕНИЯ НАСАЖДЕНИЙ КОРНЕВОЙ ГУБКой

Н.И. Федоров, Е.С. Раптунович, Г.С. Снигирев,
Ю.М. Полешук

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

Многие исследователи отмечают, что основным путем проникновения корневой губки в корни являются пни свежесрубленных деревьев. Главным источником распространения инфекции считают разносимые воздушными течениями базидиоспоры, которые, попадая на поверхность свежесрубленных пней, прорастают в мицелий, проникающий затем в корневую систему растения-хозяина. П.И. Ключник [1] большое значение в инфицировании пней отводит конидиям корневой губки, образующимся в течение всего летнего периода. Опыты с искусственным заражением показали, что пни — хороший питательный субстрат для гриба, они могут заражаться и базидиоспорами и конидиями.

В разработке защитных мероприятий наметилось два основных направления — химическое и биологическое.

Одним из первых химическую защиту пней после рубки предложил Ришбет [3]. Из многих испытанных им антисептиков лучшие результаты получены при обработке пней креозотом. Рекомендация Ришбета по использованию креозотового масла получила в 50 — 60 гг. широкое распространение во многих странах Европы и Америки. В настоящее время креозотирование пней применяется в Дании и Нидерландах.

Однако исследованиями последних лет установлено, что обработка пней этим препаратом не полностью исключает возможность заражения их грибом. Кроме того, выявлены и другие недостатки креозотирования (удлинение времени сохранности пней, ингибирующее влияние на другие дереворазрушающие грибы, часто являющиеся антагонистами корневой губки).

В настоящее время продолжаются поиски более действенных и дешевых химических средств защиты пней. Различными исследователями предложен ряд других препаратов для защиты пней от инфицирования спорами корневой губки. Тем не менее, в лесохозяйственной практике еще нет надежных рекомендаций по борьбе с корневой губкой.

Наши исследования по защитной обработке пней свежесрубленных деревьев были начаты в 1972 г. Испытывались различные антисептики (растворы нитрита натрия, мочевины, железного купороса, фенолоспирта, креозот, дизтопливо и др.). Эти исследования позволили выявить более токсичные по отношению к корневой губке антисептики: хлористый цинк, буру, нитрит натрия, мочевины. Задачей опытов, проведенных в 1974 г., было установление эффективности защитной обработки пней указанными антисептиками в различные сезоны года.

Опыты проводились в сосновых насаждениях I класса возраста в Смолевичском лесничестве (квартал 12, выдел 1). Состав насаждения – 10С, тип леса – сосняк вересковый, бонитет III, полнота – 1,0, средний диаметр – 4,9 см, средняя высота – 4,7 м. В насаждении закладывались 3 пробные площади размером 0,3 га, каждая из которых делилась на 5 равных секций. На первой пробной площади рубки ухода и защитная обработка пней произведены в мае, на второй – в июле, на третьей – в октябре. Рубка деревьев проводилась в соответствии с "Наставлением по рубкам ухода в лесах Белорусской ССР" (Минск, 1971). Вырубались ослабленные, отставшие в росте и сильно разросшиеся деревья. Одна секция оставлялась в качестве контроля, на остальных сразу после рубки пни обрабатывались посекционно следующими водными растворами: 10%-ной мочевиной, 5%-ным хлористым цинком, 10%-ным нитритом натрия, 5%-ной бурой.

На следующий день после такой обработки на поверхность среза наносилась суспензия базидиоспор корневой губки. Проверка пней на наличие грибницы гриба *Fomitopsis annosa* производилась через 1,5 – 2 месяца после рубок ухода. Для исследования бралось с каждой секции по 20 образцов (спиленных кружков).

Зараженность корневой губкой взятых образцов определялась с помощью стереоскопического микроскопа МБС-2 путем сопоставления грибницы по характеру ветвления, цвету, толщине гиф и другим признакам с чистой культурой гриба на питательной среде.

Исследования показали, что вероятность инфицирования пней свежей рубки неодинакова в течение вегетационного периода. Более высокая вероятность заражения спорами корневой губки наблюдается в летние и осенние месяцы, меньшая – весной. Об этом говорят данные на контрольной секции: весной зараженность составляла 50%, летом и осенью она повысилась

Таблица 1. Эффективность химической защиты пней свежесрубленных деревьев сосны в различные сезоны года

Вариант	Время проведения опыта	Зараженность пней корневой губкой, %	Критерий достоверности разницы (t_{ϕ})
10%-ный раствор мочевины	Май	10	2,93
	Июль	25	3,69
	Октябрь	15	4,11
5%-ный раствор хлористого цинка	Май	0	4,87
	Июль	0	6,91
	Октябрь	0	6,53
5%-ный раствор буры	Май	0	4,87
	Июль	0	6,91
	Октябрь	5	5,20
10%-ный раствор нитрита натрия	Май	0	4,87
	Июль	5	5,58
	Октябрь	5	5,20
Контроль	Май	50	-
	Июль	80	-
	Октябрь	75	-

до 75 – 80%. Эти различия связаны с особенностями споруляции корневой губки в условиях БССР: наличием двух максимумов – летнего (конец июля – август) и осеннего (сентябрь – октябрь).

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что полностью предотвращает заражение пней корневой губкой 5%-ный раствор хлористого цинка. Во всех вариантах пни оказались невосприимчивыми к инфицированию спорами гриба. В то же время указанный препарат не оказал токсического действия на ряд других грибов (грибы из р. *Mucor*, *Penicillium* и др.), которые получили преимущественное развитие на пнях. Учитывая высокую растворимость в воде хлористого цинка, можно предположить, что данный антисептик оказывает не столько прямое действие на токсикант, сколько косвенное, заключающееся в создании благоприятных условий для других грибов, подавляющих корневую губку.

Хорошие результаты дает также применение 5%-ного раст-

вора буры. Весной и летом бора полностью подавляла развитие корневой губки в пнях. Только после осенней обработки один пень оказался зараженным грибом. Это, вероятно, можно объяснить некоторым снижением фунгицидного действия данного антисептика с повышением влажности пней, что наблюдается осенью. Бора способна проникать в пень на глубину 25 – 30 см, тогда как ряд других антисептиков (креозот, пентахлорфенолят натрия) не проникает глубже 0,1 – 1 см.

Несколько менее эффективным оказался нитрит натрия (10%-ный раствор). Этот антисептик обеспечил полную защиту пней от заражения корневой губкой только в весенний период. При обработке в летний и осенний периоды, когда инфекционный фон наибольший, часть пней (5%) заразилась грибом. Это, на наш взгляд, связано с высокой растворимостью NaNO_2 , вследствие чего является его быстрая вымываемость из пней. В общем, оценивая действие этого антисептика, следует отметить его сравнительно высокую токсичность по отношению к корневой губке. Хотя он и не обеспечил полной защиты пней, зараженность их по сравнению с контролем снизилась более чем в 10 раз.

Недостаточно эффективным следует признать раствор мочевины, несмотря на то что достоверность разницы между опытом и контролем установлена. Вряд ли ее можно признать приемлемым средством, так как зараженность пней при обработке мочевиной оставалась довольно значительной – от 10 до 25%.

Ряд исследователей являются сторонниками биологического метода в борьбе с корневой губкой, основанного на свойстве антагонизма некоторых грибов. Большое внимание исследователей привлекают почвенные грибы рода *Trichoderma*. Антагонистическое действие триходермы на другие виды микроорганизмов в почве объясняется способностью видов этого рода продуцировать летучие антибиотические вещества. Считается, что глиотоксин, выделяемый триходермой, является причиной снижения зараженности ели корневой губкой.

К сильным антагонистам корневой губки исследователи относят дереворазрушающий гриб *Peniophora gigantea*. Опыты С. Ф. Негруцкого [2] показали, что опрыскивание свежесрубленных пней здоровых деревьев суспензией оидий пениофоры в значительной степени предотвращает их заражение грибом. Пениофора гигантская уже нашла широкое применение в лесах Англии. П. Вебб [4], сообщая об этом, отмечает, что, хотя этот метод не является более эффективным, чем химический,

преимущество его в том, что он безвреден и не вызывает загрязнения окружающей среды. Польские ученые рекомендуют в ранневесенний период перед рубками ухода распиливать стволы, поломанных и сваленных ветром деревьев, чтобы создать благоприятные условия для образования плодовых тел *P. gigantea*.

Антагонистами по отношению к корневой губке являются и многие другие грибы. По нашим данным, ясно выраженным антагонизмом к возбудителю корневой гнили сосны обладают деструктурирующие грибы: *Coriolus versicolor*, *Gloeophyllum sepiarium* и некоторые почвенные актиномицеты: *Act. Candidus*, *Act. Chromogenes*.

Хотя и выявлен целый ряд грибов — антагонистов корневой губки, биологический метод борьбы с ней еще слабо разработан и не получил широкого применения,

Нами изучалась эффективность защитной обработки пней различными биологическими препаратами: а) суспензией оидий и грибницы пениофоры гигантской; б) суспензией грибницы и спор окаймленного трутовика; в) суспензией грибницы и конидий триходермы лигнорум; г) суспензией слоевища лишайника *Parmelia physodes*.

Исследования проводились в сосновых насаждениях Смолевичского лесничества (характеристика насаждений приведена выше, кв. 12, выдел 1). В насаждении закладывалась пробная площадь, которая делилась на 5 секций. На всех секциях в июне 1974 г. были проведены рубки ухода. Сразу после рубки деревьев пни обрабатывались указанными выше препаратами. Одна секция оставлялась в качестве контроля.

На следующий день после защитной обработки поверхность пней была инокулирована суспензией базидиоспор корневой губки (количество спор 40 — 50 тыс. в 1 мл). Проверка пней на наличие корневой губки и ее антагонистов была проведена через 2 месяца после закладки опыта. В лабораторных условиях спиленные кружки дополнительно увлажнялись и инкубировались при комнатной температуре в течение 10 дней.

Исследования (табл. 2) показали, что гриб пениофора гигантская полностью подавляет развитие корневой губки в пнях. Кружки, взятые для анализа, были покрыты его грибницей по всей поверхности среза и в то же время ни один из них не имел признаков поражения корневой губкой. Все это подтверждает сделанный рядом исследователей вывод о сильном антагонизме пениофоры гигантской к корневой губке и целесообразности ее использования для защиты пней.

Таблица 2. Эффективность биологической защиты пней свежесрубленных деревьев сосны

Вариант	Всего пней	Число пней, зараженных корневой губкой	Критерий достоверности разницы (t_{ϕ})
<i>Parmelia physodes</i>	20	13	0,69
Пениофора гигантская	20	0	6,53
Окаймленный трутовик	20	1	5,20
Триходерма лигнорум	20	2	4,59
Контроль	20	15	—

Хорошие результаты дает применение окаймленного трутовика и триходермы лигнорум. При обработке суспензией триходермы лигнорум зараженность их корневой губкой по сравнению с контролем снизилась более чем в 7 раз, при использовании окаймленного трутовика — в 15 раз. Недостаточно эффективным оказалось применение водной суспензии лишайника *Parmelia physodes*.

В летний период более быстрому высыханию пней способствует, по данным польских фитопатологов, окорка, в результате чего они становятся малопригодными для поселения корневой губки.

Чтобы проверить эффективность данного мероприятия в предупреждении заселения пней корневой губкой, в сосновых насаждениях 14-летнего возраста была заложена пробная площадь. Она делилась на две секции, на одной после проведения рубок ухода пни окаривались. Зараженность пней грибом *F. annosa* определялась через 2 месяца. Кроме того, с начала рубки и до окончания опыта велись наблюдения за влажностью пней.

Исследования показали, что после рубки деревьев в течение 40 дней влажность пней благоприятствовала заселению их спорами различных грибов. Абсолютная влажность древесины отдельных пней изменялась от 140 до 165%. При этом больших различий в содержании влаги между периферической и центральной частями пня не наблюдалось.

Благоприятные для развития грибов условия как неокоренных, так и окоренных пней сохранялись в течение всего лета.

Таблица 3. Поражаемость корневой губкой окоренных и неокоренных пней сосны

Наименование секций	Время проведения опыта	Зараженные пни, %	Критерий достоверности разницы (t_{ϕ})
Секция с окоренной пней	Май	10	2,93
	Июль	50	2,03
	Октябрь	40	2,30
Контрольная секция (без окорки пней)	Май	50	—
	Июль	80	—
	Октябрь	75	—

Так, через 20 дней после рубки влажность окоренных пней составляла 115%, а спустя 3 месяца — 101 — 105% и находилась в пределах, благоприятных для произрастания спор и развития вегетативного мицелия.

На процесс высыхания пней большое влияние оказывают метеорологические факторы (осадки, влажность воздуха, температура, освещенность). Высокий уровень увлажнения исследуемых пней, который поддерживался в течение длительного времени, во многом был обусловлен большим количеством осадков в летний период, что препятствовало более быстрому высыханию древесины пней. Однако, несмотря на это, говорить о больших различиях в интенсивности высыхания древесины окоренных и неокоренных пней нельзя. Как в неокоренных, так и в окоренных пнях содержание влаги может находиться длительное время на уровне, благоприятном для развития корневой губки.

Приведенные в табл.3 данные говорят о том, что и неокоренные и окоренные пни заражаются корневой губкой. Некоторое снижение зараженности окоренных пней по сравнению с неокоренными не может рассматриваться достаточным, чтобы говорить об эффективности такого мероприятия, как окорка пней. Следует учитывать также то, что проведение этого мероприятия затруднено с технической точки зрения и связано с большими трудовыми затратами.

В ы в о д ы

1. В условиях БССР эффективными антисептиками для защиты пней свежесрубленных деревьев от заражения спорами

корневой губки являются 5%-ный раствор хлористого цинка и 5%-ная бура.

2. Наряду с хлористым цинком и бурой целесообразно для защиты пней от *Fomitopsis annosa* использовать гриб *Peniophora gigantea*, характеризующийся сильным антагонизмом к корневой губке.

3. Окорка пней свежей рубки не является эффективным мероприятием в предохранении их от заражения корневой губкой.

Л и т е р а т у р а

1. Ключник П.И. Корневая губка и меры борьбы с ней. М. 1962.
2. Неруцкий С.Ф. Гриб *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. (корневая губка) и патофизиология зараженного им дерева. Автореф. докт. дис. Л., 1963.
3. Rischbeth I. Stump protection against *Fomes annosus*. 1. Treatment with creosote. - "Ann. appl. Biol." London, 1959, 47, N 3.
4. Webb P. An alternative to chemical stump protection against *Fomes annosus* on pines in state and private forestry - "Scot. Forestry", 1973, N 2.

КОПЫТНЫЕ ЗВЕРИ БЕЛОРУССИИ, ИХ ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

В.С. Романов, П.Г. Козло

(Белорусский технологический институт им. С.М. Кирова, Бerezинский государственный заповедник)

В Белоруссии распространены четыре вида диких парнокопытных животных, занимающих видное место в охотничьем хозяйстве. Это - кабан, лось, благородный олень и европейская косуля.

В настоящей статье рассматриваются основные вопросы оценки состояния численности диких копытных и перспектив ее роста в Белоруссии, охраны, изучения хозяйственного использования диких копытных, а также задачи по исследованию прикладной экологии диких копытных и сбору первичной научной информации. Остановимся на характеристике каждого в отдельности вида.

Кабан. Этот вид расселился по всем лесным массивам