

Ю. А. Серов

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ БУРЫ ДЛЯ ДЕРЕВООКРАШИВАЮЩЕГО ГРИБА ПО ВЕРОЯТНОСТИ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ

Свежая древесина в теплое время года часто поражается деревоокрашивающими грибами из рода *Orhios-toma*, вызывающими «синеву» — широко распространенный порок древесины. Предохранить древесину можно путем обработки ее химическими веществами и составами, ядовитыми для этого рода грибов. В лабораториях различных стран ведется поиск эффективных и экономически выгодных веществ и составов. Одним из важнейших свойств таких веществ является их токсичность для деревоокрашивающих грибов.

Существующие методы исследования и оценки токсичности антисептиков для деревоокрашивающих грибов основаны на установлении так называемой «предельной дозы» (Беленков, 1961; Рыкачев, 1961; Бутин, 1961), т. е. таких количеств ядовитого вещества, меньшее из которых никогда не защищает древесину от поражения, а большее — защищает ее всегда.

Предельная доза как показатель оценки токсичности антисептика для грибов является ненадежным критерием. Обоснованная критика этого критерия приведена в работах П. И. Рыкачева (1950) и Д. А. Беленкова (1971).

Предельная доза не дает никакой характеристики реакции живого организма в диапазоне токсичности действующих доз, а следовательно, не позволяет дать оценку эффективности защиты древесины от поражения теми количествами антисептика, которые рекомендуются для практического использования. Методы предельной дозы не имеют достаточного теоретического обоснования и страдают большой субъективностью.

На опыте использования метода оценки токсичности антисептиков для дереворазрушающих грибов по вероятности защиты древесины от разрушения (Беленков, 1968; Серов, Беленков, 1969) и с учетом биологических особенностей деревоокрашивающих грибов нами была

исследована токсичность буры для гриба *Ophiostoma coeugleum* по вероятности защиты свежей древесины от засинения (Беленков, 1966, 1969).

Основной теоретической предпосылкой метода, использованного в данном исследовании, является предположение о том, что любой дозе яда соответствует вполне определенная вероятность токсического действия на испытываемый гриб и изменение вероятности защиты древесины, с ростом содержания ядовитого вещества эта вероятность будет изменяться по закону нормального или лог-нормального распределения. В этом случае характеристика токсичности буры для гриба *Ophiostoma coeugleum* может быть дана с использованием пробит-анализа.

Опыты выполнялись с культурой деревоокрашивающего гриба *Ophiostoma coeugleum* в возрасте 20—30 дней. В качестве питательной среды были использованы свежие сосновые опилки с добавлением 5% по весу овсяной муки и увлажненные до 300%. Среда стерилизовалась в автоклаве при 1,8 атм в течение 1 ч 20 мин. Толщина слоя среды в колбе равнялась 3—4 см. Опытными сосудами служили конические колбы Эрленмейера на 1 л с широким горлом. Пробки плотные, из ваты, обшитые марлей. Вся необходимая для опыта посуда (мерные колбы, стекла, чашки Петри и т. д.) закрывалась в кальку и стерилизовалась в сушильном шкафу при температуре 100° в течение 45 мин. После стерилизации посуда перекладывалась в стерильный бикс и сохранялась в нем до использования.

Заражение сред производилось засиневшими опилками и суспензией спор. Последняя вызывает более эффективное и равномерное зарастание среды грибом.

Культура гриба выращивалась на сусло-агаре в чашках Петри. Для приготовления суспензии использовали 65 мл стерильной дистиллированной воды, которую разливали поровну в 10 чашек Петри с культурой гриба. По поверхности культуры осторожно проводили бактериальной петлей. Затем суспензию спор сливали, фильтровали, заполняли ею полиэтиленовый пульверизатор и равномерно разбрызгивали по поверхности опилок, стараясь при этом не попадать на стенки колбы. Подготовленную суспензию спор использовали для заражения 20 колб.

Через 8 дней после заражения верхний слой опилок полностью синел. Засинение всего объема опилок происходило через 15 дней. В это время на поверхность опилок устанавливались образцы.

Опытные образцы готовились из заболони сосны. Древесина выбиралась мелкослойная. Размер образцов $0,5 \times 0,5 \times 0,1$ см. Приготовленные для испытания образ-

Таблица. Оценка токсичности буры для гриба *Ophiostoma coeruleum*

Концентрация раствора буры, %	Логарифм концентрации	Количество испытанных образцов, шт.	Количество пораженных образцов, шт.	Вероятность защиты (относительное количество непораженных образцов)	Пробиты
—	—	$\frac{100}{90}$	$\frac{100}{90}$	$\frac{0,000}{0,000}$	—
0,031	2,4914	$\frac{100}{90}$	$\frac{100}{87}$	$\frac{0,000}{0,033}$	— 3,15
0,062	2,7924	$\frac{100}{90}$	$\frac{78}{77}$	$\frac{0,220}{0,144}$	4,22 3,95
0,125	1,0969	$\frac{100}{90}$	$\frac{40}{55}$	$\frac{0,600}{0,389}$	5,25 4,72
0,250	1,3979	$\frac{100}{90}$	$\frac{16}{21}$	$\frac{0,840}{0,767}$	5,99 5,73
0,375	1,5740	$\frac{100}{90}$	$\frac{7}{11}$	$\frac{0,930}{0,878}$	6,47 6,15

Примечание. Числитель — результаты первой серии опытов, знаменатель — второй.

цы древесины сосны помещались в стерильные чашки Петри, и их пропитка в растворах антисептика и подсушка осуществлялись в перевивочной камере.

Обеззараживание контрольных образцов производилось путем выдерживания их в растворе KMnO_4 (0,015%) в течение 40 мин. Затем контрольные образцы подсушивались в течение одного часа и использовались для испытания.

Опытные образцы древесины выдерживали 30 мин в растворе антисептика. Затем подсушивали на воздухе в течение часа и раскладывали на поверхность среды.

Были испытаны растворы следующих концентраций буры: 0,031, 0,062, 0,0125, 0,25 и 0,375 %.

Как правило, в одном опыте испытывались 5 разных концентраций антисептика, которые выбирались таким образом, чтобы охватить весь диапазон токсичности действующих доз от слабой защиты до почти полной.

Каждый антисептик испытывался в 10 колбах. В одну колбу устанавливалось 60 образцов, по 10 образцов от каждой из пяти концентраций и 10 контрольных. Образцы устанавливались рядами на поверхности среды, равномерно заросшей грибом.

Образцы выдерживались на культурах 10 дней. В этот период постоянно проводилось наблюдение за характером поражения образцов грибом. В течение 10 дней контрольные образцы и часть образцов, обработанных слабыми растворами буры, достаточно сильно поражались грибом, что было отчетливо заметно по изменению цвета древесины. Через 10 дней выдержки в стерильных условиях образцы вынимались из колб и размещались в чашки Петри рядами в соответствии с концентрациями антисептика. Чашки Петри помещались в биксы, в которых поддерживалась высокая влажность. В биксах образцы выдерживались еще 10 дней, чтобы грибное поражение, которое произошло в период выдержки образцов на культуре гриба, проявилось более четко.

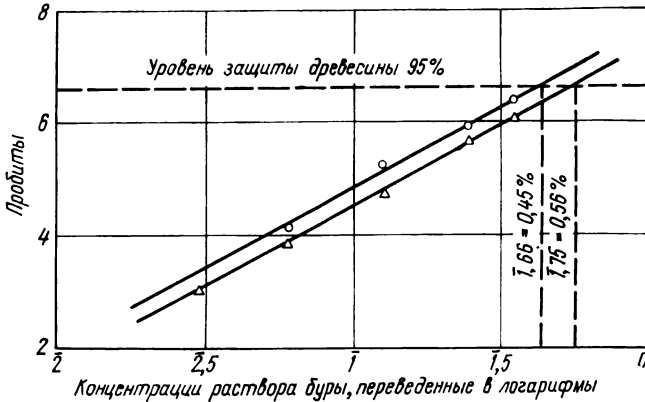
Общая продолжительность испытания составила 20 дней. После проведения опыта образцы внимательно просматривались и фиксировалось наличие или отсутствие поражения их грибом. Факт поражения образца грибом подтверждался четко наблюдаемым изменением окраски древесины.

После испытаний все контрольные образцы и часть образцов, содержащих малые количества антисептика, оказывались пораженными грибом настолько сильно, что визуальное определение поражения не вызывало никакого сомнения. При более высоких концентрациях на части образцов наблюдалось слабое или сильное, но локальное изменение окраски. Такие образцы также относились к пораженным. Не пораженные грибом образцы имели окраску здоровой древесины.

В таблицу, приведенную ниже, сведены результаты двух серий испытаний буры для гриба.

В первой серии было использовано 10 колб и 600 образцов, во второй — 9 колб и 540 образцов.

Обработка результатов испытаний состояла в подсчете для каждой концентрации общего числа не пораженных грибом образцов и определения относительного их количества. Относительное количество непораженных



Пробитированная кривая эффекта действия буры на деревоокрашивающий гриб.

образцов является эмпирическим проявлением вероятности защиты древесины, соответствующей каждой дозе антисептика.

При анализе токсичности буры для испытываемого гриба удобно воспользоваться приемами пробит-анализа. Результаты испытаний показали, что реакция гриба на токсичное воздействие подчиняется закону лог-нормального распределения.

Для построения пробитированной кривой эффекта, которая должна быть графиком прямой линии, необходимо концентрации растворов перевести в логарифмы, а относительные количества непораженных образцов — в пробиты. По этим данным строят графики, которые показывают изменение токсичности буры на всем диапазоне действующих доз (см. рис.). По построенным таким образом графикам можно определить концентрацию буры, которая необходима для защиты древесины с определенной вероятностью.

Например, для защиты древесины на уровне 95%, что соответствует пробиту 6,65, необходимая концентрация раствора буры в первой серии испытаний равна 0,45%, во второй — 0,56%.

Метод позволяет использовать пробит-анализ с его графическими и аналитическими приемами обработки экспериментального материала и как следствие этого получить наиболее полную информацию о токсическом действии испытываемого вещества на деревоокрашивающий гриб.

Для оценки токсичности комбинированных антисептиков, которые, например, рекомендуются С. Н. Горшиным (1960), можно применить теорему сложения вероятностей (Селецкая, Беленков, 1971).

□