

Сравнительные испытания действия различных биоцидов на микромицеты-биодеструкторы древесины

Среди грибов, вызывающих биоповреждения древесины, выделяют три основные группы: поверхностные плесени, древоокрашивающие и дереворазрушающие.

Поверхностные плесени появляются преимущественно на сырых бревнах, пиломатериале, а также на различных загрязнениях древесины. Появление налета плесени - один из первых признаков, свидетельствующих о нарушении условий хранения или эксплуатации древесины и изделий из нее. Поверхностные плесени поражают обычно паренхимные ткани заболони.

Грибы родов *Trichoderma*, *Paecilomyces*, *Penicillium* вызывают зеленоватое окрашивание различных оттенков, другие - вызывают появление чернильных пятен.

Дереворазрушающие грибы развиваются на древесине при замедленной сушке. Они поражают пиломатериалы, конструкции, деревянную тару, окрашивая древесину в разные цвета.

Наибольший ущерб древесине причиняют дереворазрушающие грибы, большинство из которых принадлежит к классу базидиомицетов.

Эффективное антисептирование деловой древесины против грибов - микромицетов зависит от выбора биоцида.

Для испытания были взяты известные биоциды, используемые в России, в частности в Иркутской области, для защиты пиломатериалов и деревянных конструкций в зданиях и сооружениях, такие, как УСМ (универсальный строительный материал), виндидат, метацид, NaF, $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, воск, фогуцид.

Оценку фунгицидности биоцидов проводили с использованием стандартных микробиологических методов исследования ("Большой практикум по микробиологии" под редакцией Г.Л.Селибера, М., 1962).

Грибостойкость проверяли с использованием рекомендаций стандартов Международной электрохимической комиссии (МЭК, публикация 68-2-10). Эта методика составляет основу большинства зарубежных стандартов и стандартов, действующих в России.

Для испытания выбраны наиболее агрессивные грибы, разрушающие пиломатериалы и другие строительные материалы, составляющие ассоциацию повреждающих видов: *Aspergillus niger* + *Penicillium cyclopium* + *P. chrysogenum* + *P. notatum* + *P. brevi-compactum* + *Trichoderma viride* + *Paecilomyces variotii* + *Metarhizium anisopliae*.

Одновременно исследовали фунгицидность испытуемых биоцидов относительно отдельного биоразрушающего вида гриба.

Фунгицидность биоцидов

Для проверки фунгицидности готовились 5 % растворы биоцидов. Растворы наносили на диски фильтровальной бумаги (до полного насыщения фильтра), помещенные в центр чашки Петри со стерильной агаризованной средой Чапека. Водную суспензию гриба-биодеструктора заливали в чашки Петри. Чашки выдерживали в термостате при температуре 28 °С в течение 14 суток. Данные эксперимента представлены в табл. 1.

Анализируя результаты, приведенные в табл. 1, можно утверждать, что не все биоциды, используемые в качестве антисептика, способны будут защитить строительные материалы, каменные и кирпичные кладки от биоповреждений, вызываемых активными грибами-биодеструкторами.

Наиболее активными в отношении всех грибов оказались метацид и УСМ в концентрации 5 %. Поскольку наибольшей фунгицидностью обладают метацид и УСМ, то эти биоциды были испытаны на грибостойкость.

Грибостойкость биоцидов - метацида и УСМ

Постановку эксперимента осуществляли следующим образом: готовились 5 % растворы биоцидов (метацида и УСМ), в которые на одну минуту помещали обрезки пиломатериалов: доски, бруски (заболонь и ядровая часть). Затем подсушивали и закладывали в эксикаторы над зеркалом воды. В эксикаторах на обработанную биоцидами древесину из пульверизатора разбрызгивали водную суспензию ассоциации 8 грибов. Результаты эксперимента приведены в табл. 2.

Таблица 1

Сравнительное действие различных биоцидов на микромицеты-биодеструкторы древесины

Название биоцида	Грибы-биодеструкторы	Зона задержки роста гриба (см)
УСМ (универсальный строительный материал) - 5 % раствор	<i>Aspergillus niger</i>	0,4 ± 0,34
	<i>Penicillium cyclopium</i>	0,6 ± 0,28
	<i>P. chrysogenum</i>	0,4 ± 0,06
	<i>P. notatum</i>	0,3 ± 0,18
	<i>P. brevi-compactum</i>	0,6 ± 0,04
	<i>Trichoderma viridae</i>	0,9 ± 0,09
	<i>Paecilomyces variotii</i>	0,9 ± 0,13
	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	1,59 ± 0,15
Виндидат (5 % раствор)	<i>Aspergillus niger</i>	0,1 ± 0,13
	<i>Penicillium cyclopium</i>	0,3 ± 0,3
	<i>P. chrysogenum</i>	-
	<i>P. notatum</i>	-
	<i>P. brevi-compactum</i>	-
	<i>Trichoderma viridae</i>	-
	<i>Paecilomyces variotii</i>	0,16 ± 0,08
	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	1,0 ± 0,04
Метацид (5 % раствор)	<i>Aspergillus niger</i>	0,3 ± 0,3
	<i>Penicillium cyclopium</i>	1,0 ± 0,57
	<i>P. chrysogenum</i>	0,4 ± 0,06
	<i>P. notatum</i>	0,2 ± 0,06
	<i>P. brevi-compactum</i>	1,0 ± 0
	<i>Trichoderma viridae</i>	1,3 ± 0,33
	<i>Paecilomyces variotii</i>	1,5 ± 0
	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	1,2 ± 0,2
NaF (5% раствор)	<i>Aspergillus niger</i>	-
	<i>Penicillium cyclopium</i>	0,6 ± 0,2
	<i>P. chrysogenum</i>	-
	<i>P. notatum</i>	-
	<i>P. brevi-compactum</i>	-
	<i>Trichoderma viridae</i>	-
	<i>Paecilomyces variotii</i>	0,5 ± 0,4
	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	1,0 ± 0,7
Вокс (5 % раствор)	<i>Aspergillus niger</i>	-
	<i>Penicillium cyclopium</i>	0,3 ± 0,3
	<i>P. chrysogenum</i>	-
	<i>P. notatum</i>	-
	<i>P. brevi-compactum</i>	0,2 ± 0,09
	<i>Trichoderma viridae</i>	-
	<i>Paecilomyces variotii</i>	-
	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	-
CuSO ₄ · 5 H ₂ O (5 % раствор)	<i>Aspergillus niger</i>	-
	<i>Penicillium cyclopium</i>	-
	<i>P. chrysogenum</i>	0,3 ± 0,4
	<i>P. notatum</i>	-
	<i>P. brevi-compactum</i>	0,1 ± 0,07
	<i>Trichoderma viridae</i>	-
	<i>Paecilomyces variotii</i>	0,8 ± 0,05
	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	0,6 ± 0,06
Фогуцид (5 % раствор)	<i>Aspergillus niger</i>	-
	<i>Penicillium cyclopium</i>	0,3 ± 0,3
	<i>P. chrysogenum</i>	0,3 ± 0,2
	<i>P. notatum</i>	-
	<i>P. brevi-compactum</i>	0,5 ± 0,04
	<i>Trichoderma viridae</i>	0,9 ± 0,07
	<i>Paecilomyces variotii</i>	0,8 ± 0,05
	<i>Metarrhizium anisopliae</i>	0,7 ± 0,9

Таблица 2

Грибостойкость метацида и УСМ в условиях активного воздействия грибов-биодеструкторов

Страна и наименование стандарта	Объект исследований	Условия заражения	Оценка результатов (рост или отсутствие роста грибов)*
Россия. ГОСТ 9.050 - 75. ЕСЗКС. Метод испытания на устойчивость к воздействию плесневых грибов	Антисептик - метацид в концентрации 5 %	Водная суспензия спор грибов (ассоциация 8 видов) разбрызгивается	Слабый вегетативный рост <i>T. viride</i> , отдельные редкие конидиеносцы с торца доски
	Антисептик - УСМ в концентрации 5 %	" - "	Слабый вегетативный рост плесени
	Контроль	" - "	Точечный рост колоний грибов <i>T. viride</i> , <i>A. niger</i> по всей поверхности древесины

- Примечание: опыты проведены в одинаковых условиях (во влажной камере, над зеркалом воды при температуре 29 ± 2 °С и относительной влажности 90 %, время экспозиции 28 суток. При обработке водной суспензией ассоциации грибов пиломатериалов, состоящих из заболони или ядровой части, преимущественного заражения не наблюдалось: и заболонь, и ядровая часть поражались в слабой степени мицелиальными грибами.

Заключение и рекомендации

Из семи проверенных биоцидов наибольшей фунгицидностью обладают метацид и УСМ в 5 % концентрации. Метацид и УСМ имеют выраженную грибостойкость к основным плесневым грибам, поражающим пиломатериалы, за исключением штамма гриба *T. viride*, выделенного из пораженной деловой древесины. Штамм агрессивный с высокой целлюлолитической активностью.

При обработке пиломатериалов УСМ наблюдался слабый рост вегетативного мицелия без образования конидиеспор, поэтому повторный рост грибов невозможен, т.е. УСМ обладает большей грибостойкостью, чем метацид 5 % концентрации.

Заведующий лабораторией экспериментальной биотехнологии НИИ биологии при ИГУ
профессор, доктор биологических наук

Б.Н.Огарков

Подпись Б.Н. Огаркова заверяю
зам. директора

Э.А. Ербаева

