

1989.— С. 5—10. [2]. Дмитриев П. А. Экспериментальные исследования соединений деревянных конструкций на металлических и пластмассовых нагелях и теория их расчета с учетом упруго-вязких и пластических деформаций: Дис. ... д-ра техн. наук.— Новосибирск, 1975.— 529 с. [3]. Коченов В. М. Несущая способность элементов и соединений деревянных конструкций.— М.: Стройиздат, 1953.— 320 с. [4]. Лабудин Б. В., Орлович Р. Б., Базенков Т. Н. Сопrotивление клееной древесины на местное сжатие под углом к волокнам // Лесн. журн.,— 1991.— № 3.— С. 59—63.— (Изв. высш. учеб. заведений). [5]. Никитин Г. Г. О расчете нагельных соединений из дерева и пластмасс с учетом различных режимов загрузки // Конструкции из клееной древесины и пластмасс.— Л.: ЛИСИ, 1983.— С. 96—105. [6]. Николаи Б. Л. Теория расчета нагельных соединений в деревянных конструкциях.— Харьков: Гос. науч.-техн. изд-во Украины (ОНТИ—НКТП), 1935.— 64 с. [7]. Орлович Р. Б. Длительная прочность и деформативность конструкций из современных древесных материалов при основных эксплуатационных воздействиях: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук.— Л., 1991.— 50 с. [8]. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25—80).— М.: Стройиздат, 1986.— 213 с. [9]. Рекомендации по испытанию соединений деревянных конструкций.— М.: Стройиздат, 1981.— 40 с. [10]. Установить напряженно-деформированное состояние и разработать методы расчета конструкций на температурно-влажностные воздействия: Отчеты о НИР / Брест. инж.-строит. ин-т; Руководитель темы Р. Б. Орлович.— № ГР 0186.0005573; Инв. № 0287.0012290.— Брест, 1986.— 112 с. [11]. Шенгелия А. К. К обеспечению пространственной жесткости зданий с деревянными конструкциями // Строит. механика и расчет сооружений.— 1990.— № 2.— С. 26—31.

Поступила 3 ноября 1992 г.

УДК 674.048

## ВЛИЯНИЕ АКТИВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ АНТИСЕПТИКОВ НА МЕТАБОЛИЗМ И СТРУКТУРУ КЛЕТОК

Ю. А. ВАРФОЛОМЕЕВ, Е. Г. КОСТИНА

ЦНИИМОД

Обострение экологической обстановки во многих странах в последние годы обусловило введение запрета на производство и применение высокотоксичных химических продуктов. К ним относятся и антисептики, содержащие этилртутные, хлорфенольные и другие токсичные компоненты. Поэтому взамен традиционных антисептиков на основе пентахлорфенолята натрия применяют препараты нового поколения. При подборе их рецептуры широко используют явление синергизма, заключающееся в совместном применении нескольких слабых в биологическом отношении компонентов в целях взаимоусиления их действия как на отдельные процессы жизнедеятельности грибов, так и на их сочетание.

Цель настоящей работы — выявить наиболее распространенные активные ингредиенты современных антисептиков, широко применяемых в разных странах, и оценить принцип их действия на метаболизм и структуру живых клеток.

В состав препаратов Santobrite, Dowicid G, Cryptogil Na, Mukomort, Witophen N, Hylotox S, Hylotox MSB, Pentaclor, Bafilit PN, Millcat-75B, Millcat-75AN, Napclor-G, KY-5, Saptox, Permatox 10-S, Saptox Jow-Studge, Bafilit BS, Nocstane, Sinoxan-2, Sinoxan T-2, Sipoxan T-3 входят хлорорганические соединения. Их действие основано на способности выступать функциональными аналогами гормонов грибов, причем пороговый уровень эффективного воздействия хлорорганических соединений на гормональную регуляцию живого организма является довольно низким. Патологические отклонения от нормы, связанные с гормональными нарушениями, проявляются, как правило, через продолжительное время после воздействия хлорорганических соединений.

Препараты PQ-8, Mitrol PQ-8 содержат медь, которая ингибирует синтез белка и нуклеиновых кислот, а также энергетические процессы, протекающие на мембране [3]. Для проявления токсического действия необходимо, чтобы медь проникла внутрь клетки. Это происходит за счет ее взаимодействия с сульфгидрильными группами белков и образования дефектов. Увеличение проводимости мембраны обеспечивает, в свою очередь, поступление меди в цитоплазму за счет возникающих градиентов концентраций и электрических потенциалов.

Установлено, что медь уменьшает содержание хлорофилла на 20... 80 % в листьях элодеи, а также при концентрации 0,1 мг/л ингибирует фотосинтез на 40... 45 %.

Препараты Sinesto, Sinesto-B, Basiment NT, Celbrite, Mitrol, Mitrol-48, Q-81, Bardac-22, Glqguat C имеют в основе четвертичные аммониевые соединения, которые являются катионными поверхностно-активными веществами (ПАВ). К настоящему времени механизм действия ПАВ на клетки довольно хорошо изучен. Установлено, что действие ПАВ зависит от формы мицелл и размещения пор в стенках микроорганизмов. Мишенью для ПАВ в клетке являются мембранные структуры и мембранные ферменты.

Обнаружено, что под влиянием одного из ПАВ, 0,05 %-го раствора катамина АБ, в клетках кишечной палочки происходят ультраструктурные изменения. Плотность клеточной стенки понижается, она приобретает гомогенное строение. При действии раствора той же концентрации на культуру *Basillus cereus* появляются клетки с аномально утолщенной и разрыхленной клеточной перегородкой, что связано с нарушением синтеза пептидогликана.

Предполагается, что 0,05... 0,50 %-й раствор катамина АБ обладает высокой бактериостатической активностью, т. е. способностью ингибировать рост и развитие культур на определенный период времени с сохранением жизнеспособности. Обнаружено, что катамин АБ ингибирует мембранное фосфорилирование как наиболее хрупкую функцию клетки, для сохранения жизнедеятельности которой требуется целостность мембраны и мембранных ферментов [2].

Основой бактерицидного действия катионных ПАВ на микроорганизмы является нарушение проницаемости клеток с последующим их разрушением (лизис). Литературные данные [1] говорят о том, что катионные ПАВ с низкой концентрацией (0,0001 %), не проникая в клетку, обладают выраженной литической активностью вследствие перемещения липидов мембраны. Это приводит к нарушению ее проницаемости. ПАВ с высокой концентрацией (0,001... 0,010 %) увеличивают текучесть мембран и могут вызывать их блокировку. Последнее препятствует выходу из клетки веществ, которые имеют важное значение для возможной реверсии микроорганизмов к росту и развитию.

ПАВ, изменяя состав мембранных липидов, способствуют резкому изменению проницаемости клеток, что может иметь серьезные последствия для жизнедеятельности организма.

Активным ингредиентом препаратов Venomyl 50, Du Pont Venomyl, Sadolin Woodgard является беномил. Благодаря своей химической структуре он, очевидно, выступает как аналог основания дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Обнаружено [5], что беномил повреждает систему микротрубочек, которая играет важную роль в клеточном делении. Это может привести к нерасхождению отдельных хромосом и значительным генетическим изменениям. Действие беномила сопровождается вторичными эффектами. Так, образовавшийся во время разложения беномила бутилизотиоцианат влияет на процесс дыхания грибной клетки и синтез ДНК.

Препараты Fennotox S2, Woodgard EC 979-9006 содержат карбендазим. Действие его основано на способности реагировать с белком микротрубочек тубулином, препятствуя тем самым нормальному делению клетки. Это было подтверждено рядом исследований [4], которые показали, что тубулин из экстрактов грибов *Aspergillus nidulans* имеет высокое сходство с карбендазимом. Напротив, тубулин, полученный из штаммов грибов *A. nidulans*, устойчивых к карбендазиму, не показал сродства к бензимидазольным препаратам. С помощью электронного микроскопа установлено взаимодействие карбендазима с микротрубочками и вмешательство в некоторые стадии митоза. Мутагенное действие карбендазима бактерий основано на включении его микроколичеств в состав нуклеиновых кислот. Карбендазим влияет и на другие пути метаболизма, например, на синтез белка, что связано с повреждением микротрубочек.

Проведенные исследования показали, что наиболее распространенными активными ингредиентами антисептиков, серийно применяемых в промышленности разных стран, являются хлорорганические соединения, соли меди, четвертичные аммониевые соединения, беномил, карбендазим.

Сведения о механизме действия ингредиентов на метаболизм и структуру клеток могут быть использованы при создании многокомпонентных антисептиков для защиты древесины.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Пронин С. В., Жуков В. Г., Торсунова Э. М. Влияние катионного поверхностно-активного вещества (катамин АБ) на физиолого-морфологические свойства *V. cereus* и *E. coli* // Изв. АН СССР.— 1991.— № 1.— С. 31—42. [2]. Рудзит Э. А. Сравнение антимикробных свойств катамина АБ и роккала и их действие на мембранные системы бактерий // Антибиотики.— 1981.— № 11.— С. 847. [3]. Физиология растительных механизмов и роль металлов / Под ред. Н. М. Черновской.— М.: Изд-во МГУ, 1988.— 157 с. [4]. Хаскин Б. А. Механизм действия системных фунгицидов // Журн. всеююз. хим. о-ва им. Д. И. Менделеева.— 1988.— № 6.— С. 698—708. [5]. Seiler I. P. Toxicology and genetic effect of benzimidazole compounds // *Mutat. Res.*— 1975.— N 32.— P. 151—168.

Поступила 9 марта 1992 г.

УДК 621.887

## ДЕРЕВЯННАЯ ТОЛСТОСТЕННАЯ ВТУЛКА РАВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ВНЕШНЕМУ ДАВЛЕНИЮ

Ю. Ф. ЧЕРНЫШЕВ, И. А. ЗЫРЯНОВ

Красноярский политехнический институт

Долговечность и надежность подъемно-транспортного и технологического оборудования обеспечиваются в первую очередь износостойкостью рабочих элементов узлов трения. В качестве антифрикционного материала часто применяют прессованную древесину, обладающую высокими физико-механическими свойствами и низким коэффициентом трения. Преимущества подшипников из самосмазывающейся прессованной древесины весьма разнообразны [1].

Однако прессованная древесина как подшипниковый материал обладает целым рядом недостатков (размерно- и формоизменяемость при перемене гидротермических условий рабочей и окружающей среды, низкая теплопроводность, аккумуляция статического электричества и др.), ограничивающих область использования и снижающих диапазон нагрузочно-скоростного режима.