

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТОВАРОВ

Методические указания
по выполнению лабораторных работ
для студентов специальности
1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»

Витебск
2017

УДК 658.62

Составители:

Е. А. Шеремет

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ», протокол № 4 от 28.04.2017.

Оценка биологических повреждений товаров : методические указания по выполнению лабораторных работ / сост. Е. А. Шеремет. – Витебск : УО «ВГТУ», 2017. – 45 с.

В методических указаниях изложены общие сведения теории и практики по вопросам морфологии микроорганизмов, биологических повреждений материалов и товаров, оптимальных условий и технологий хранения, нормативной базы в области биоповреждений, содержание и методика выполнения лабораторных работ, вопросы для самопроверки по курсу «Оценка биологических повреждений товаров» для студентов дневной формы обучения по специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров».

УДК 658.62

© УО «ВГТУ», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Лабораторная работа 1. Морфология микроорганизмов.....	5
Лабораторная работа 2. Биологические повреждения волокнистых материалов.....	15
Лабораторная работа 3. Оценка степени повреждения текстильных волокон микроорганизмами.....	21
Лабораторная работа 4. Определение влияния биоповреждений на свойства материалов и товаров.....	27
Лабораторная работа 5. Изучение нормативных документов в области биоповреждений.....	32
Лабораторная работа 6. Условия хранения товаров.....	35
Список используемых источников.....	38
Приложение А. Тестовые задания к зачету	40

ВВЕДЕНИЕ

Микроорганизмы, или микробы, — это мельчайшие живые организмы, которые окружают человека, находясь в воздухе, воде, почве, товарах продовольственной и непродовольственной группы. Микроорганизмы нельзя увидеть невооруженным глазом, поскольку они очень малы.

В связи с исключительным многообразием, большой скоростью размножения и легкой приспособляемостью к различным условиям обитания микроорганизмы широко распространены в природе. Без них не обходится ни один природный процесс. Они обнаруживаются всюду, где есть жизнь. Микроорганизмы перерабатывают углерод в углекислый газ, поддерживающий фотосинтез растений. Непрерывно разрушая органические вещества, микроскопические живые организмы пополняют природу запасами азота, фосфора и минеральных солей. Положительная роль микроорганизмов проявляется при использовании их в пищевой промышленности. С помощью микроорганизмов получают важные медицинские средства, средства защиты растений, кормовые белки и другие препараты.

Наряду с полезным действием, микроорганизмы могут вызывать нежелательные процессы, вызывая порчу пищевых продуктов, повреждая непродовольственные товары. Биоповреждения возникают в органических и неорганических материалах и товарах, природных, искусственных и синтетических при благоприятных факторах внешней среды. Степень повреждения зависит не только от природы субстрата, но и активности микроорганизмов. Микроорганизмами повреждаются материалы и товары на различном структурном уровне, вызывая изменения физических, механических, гигиенических, эстетических свойств. Эти изменения проявляются либо в процессе переработки сырья и материалов в изделия, либо при эксплуатации изделий.

Важным является обработка сырьевых материалов и товаров биоцидными препаратами, тормозящими развитие микроорганизмов или действующими на них губительно. Немаловажными являются знания об условиях хранения сырья, материалов и товаров. От этого во многом зависит не только качество выпускаемой продукции, но и количество брака на производстве, а также величина товарных потерь в торговле.

В связи с этим задачей курса «Оценка биологических повреждений» является изучение биологических агентов, повреждающих товары народного потребления, видов биоповреждений материалов и товаров, изучение проблемы их защиты, стандартизации в области биоповреждений.

В методических указаниях предложены темы, которые позволяют на практике закрепить ряд теоретических вопросов лекционного курса.

Данные указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности «Товароведение и экспертиза товаров», при самостоятельной подготовке к выполнению лабораторных работ по курсу «Оценка биологических повреждений товаров».

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

ТЕМА. МОРФОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить основные группы микроорганизмов, вызывающие биоповреждения непродовольственных товаров, их формы, строение и способы размножения.

К микроорганизмам относятся микроскопические живые существа, не образующие хлорофилла: бактерии, грибы (плесени, дрожжи, актиномицеты), микоплазмы, риккетсии, вирусы, а также простейшие. Актиномицеты (лучистые грибы) иногда относят к бактериям, так как по строению клетки и химическому составу напоминают бактерии. Способность образовывать мицелий и характер размножения актиномицетов позволяет считать их грибами. Непродовольственную группу товаров народного потребления повреждают бактерии и грибы.

Различают группу одноклеточных и многоклеточных микроорганизмов. Бактерии, дрожжи, некоторые виды плесневых грибов относят к одноклеточным микроорганизмам. К группе многоклеточных — нитчатые бактерии и большинство плесеней.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить формы и строение клетки бактерий, способы их размножения; сделать соответствующие зарисовки.

Формы бактерий

Форма бактерий разнообразна. Наиболее распространены сферическая (шаровидная), цилиндрическая (палочковидная) и извитая (рисунок 1.1).

Бактерии шаровидной формы называются кокками.

Шаровидные бактерии различаются по сочетанию клеток:

- микрококки (одинокные клетки);
- диплококки (группа из двух клеток);
- стрептококки (в виде цепочки клеток);
- стафилококки (скопление клеток в виде виноградной грозди);
- тетракокки (сочетание по четыре кокка, возникающие при делении

клетки в двух взаимноперпендикулярных направлениях). Если деление происходит в трех взаимноперпендикулярных направлениях, то образуются правильные пакеты по восемь и более клеток, называемые сарцинами. Диаметр кокка 0,5–1,2 мкм.

Палочковидные бактерии встречаются в виде одиночных палочек, а также в виде двойных и соединенных в цепочку. Палочки различаются между собой формами, размерами цилиндра и окончаниями клеток. Палочковидные бактерии, образующие в определенных условиях споры, называются бациллами. Ес-

ли у спорообразующих палочек спора превышает ширину клетки, то их называют кловстридиями.

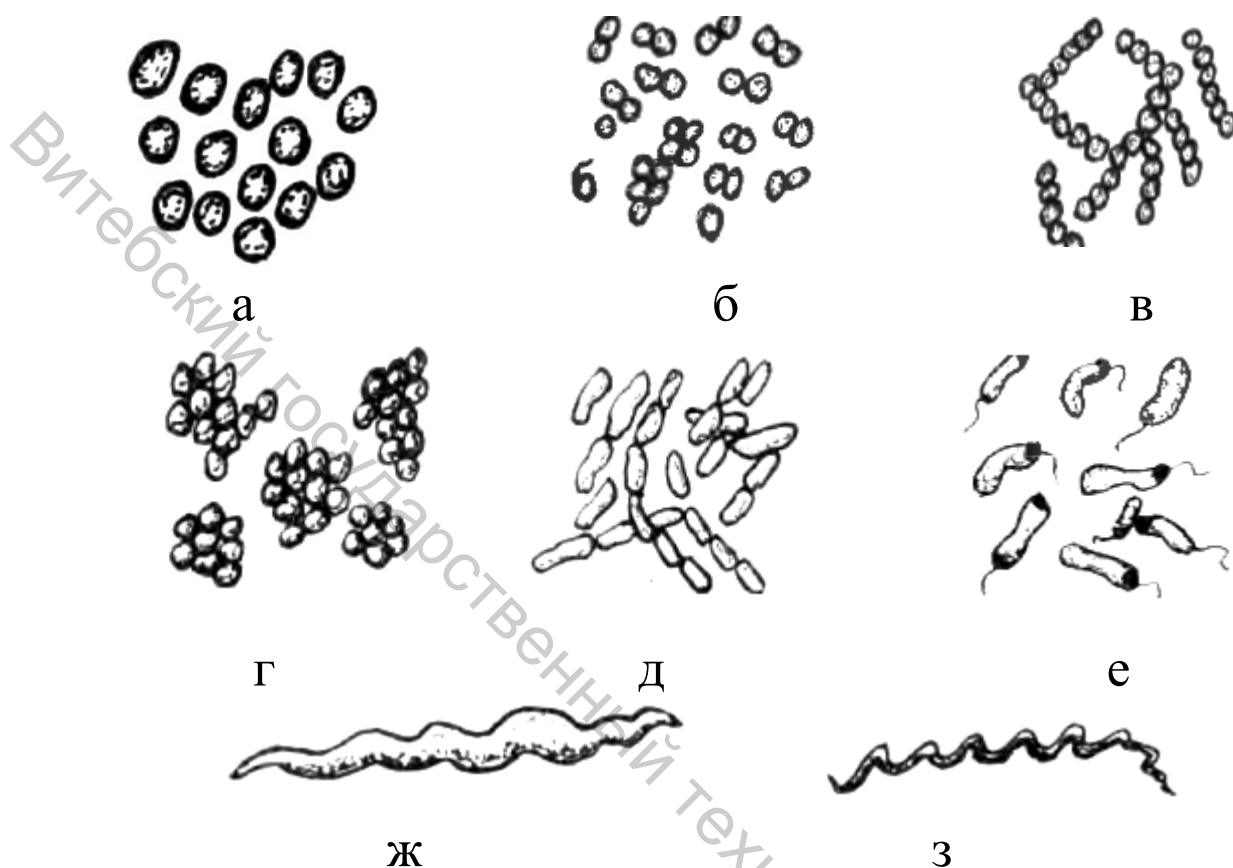


Рисунок 1.1 – Формы бактерий:

а – микрококки; б – диплококки; в – стрептококки; г – стафилококки;
д – палочки; е – вибрионы; ж – спираиллы; з – спирохеты

Споры — тельца округлой или слегка овальной формы, сильно преломляющие свет. В бактериальной клетке образуется одна спора, расположенная в центре или на конце клетки (рисунок 1.2). В зависимости от места образования споры и ее ширины различают бациллярный тип спорообразований (рисунок 1.2 а), кловстридиальный (рисунок 1.2 б) и плектридиальный (рисунок 1.2 в). Споры у бактерий образуются при неблагоприятных условиях — истощение питательного субстрата, накоплении продуктов обмена и т. д. Однако к спорообразованию приступают биологически полноценные клетки. После образования споры остальная часть клетки постепенно отмирает.

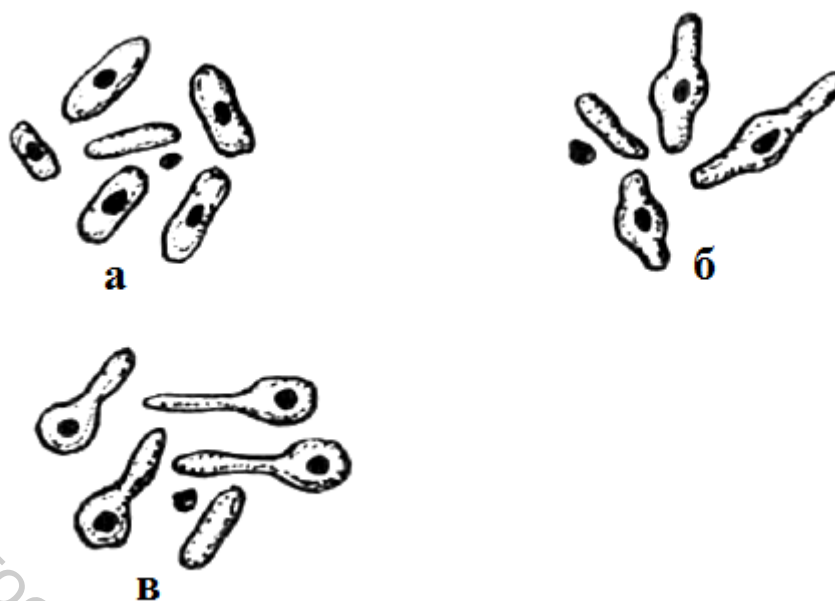


Рисунок 1.2 – Типы спорообразований у бактерий

Извитые бактерии имеют вид спирали и различаются по количеству и величине извитков. Они подразделяются на:

- вибрионы;
- спириллы;
- спирохеты.

Вибрионы напоминают слегка изогнутую запятую. Спириллы имеют несколько крупных завитков. Спирохеты — это бактерии с многочисленными тонкими завитками.

Длина палочковидных извитых бактерий от 1 до 5 мкм.

Строение клетки бактерий

От внешней среды клетка отделена плотной оболочкой – клеточной стенкой (рисунок 1.3). На долю клеточной стенки 1 приходится от 5 до 20 % сухого вещества клетки. Толщина клетки 0,01–0,04 мкм. Клеточная стенка является каркасом клетки, придает ей определенную форму и выполняет важнейшую роль в важнейших жизненных процессах. Она регулирует поступление в клетку необходимых питательных веществ и выделение продуктов обмена веществ. Клеточная стенка некоторых бактерий иногда покрыта слоем слизи, который может быть очень тонким, а может быть значительным и образовывать капсулу 2. Капсула предохраняет клетку от механических повреждений и высыхания.

Цитоплазматическая мембрана 3 отделяет от клеточной стенки содержимое клетки. Она полупроницаема и играет важную роль в обмене веществ между клеткой и внешней средой, пропуская внутрь клетки питательные вещества и выделяя наружу продукты обмена. При нарушении цитоплазматической мембраны клетка погибает.

Внутри клетка заполнена цитоплазмой 4. Это полужидкая вязкая коллоидная система. В цитоплазме находятся мембранные структуры — мезосомы 5. В мезосомах имеются ферменты. В цитоплазме находится ядерный аппарат бактериальной клетки, который называется нуклеоидом 6. Он представляет собой двойную спираль ДНК в виде замкнутого кольца.

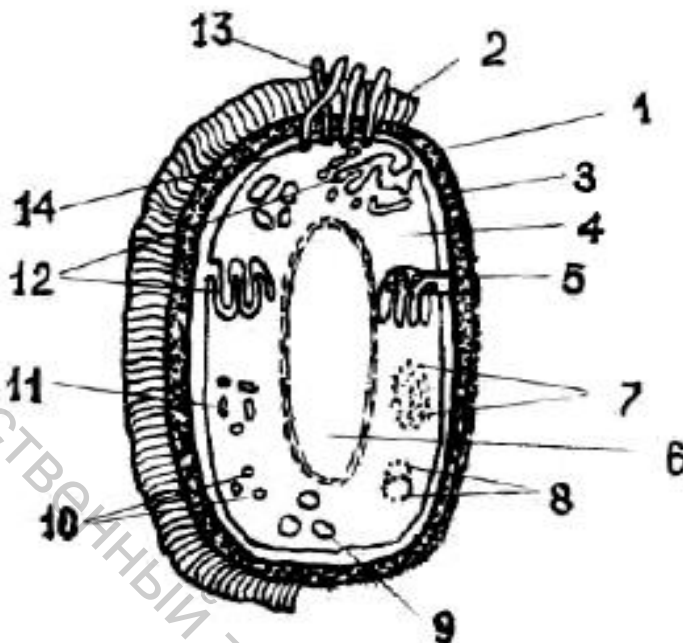


Рисунок 1.3 – Строение бактериальной клетки

В цитоплазме содержатся также рибосомы 7 и различные включения (8–12). Рибосомы в цитоплазме представлены в виде мелких гранул. Они состоят примерно наполовину из рибонуклеиновой кислоты (РНК) и белка. РНК участвует в синтезе белка. Цитоплазматические включения бактериальной клетки — это запасные питательные вещества. Они откладываются в клетке при наличии большого количества питательных веществ в среде и используются как источники углерода и энергии. Среди включений встречаются такие запасные питательные вещества, как полисахариды, липиды, полифосфаты, сера.

У некоторых бактерий имеются жгутики 13 с базальным тельцем 14. Жгутики — это тонкие, спирально закрученные нити. С помощью жгутиков некоторые виды бактерий могут активно передвигаться. Шаровидные бактерии неподвижны. Подвижны некоторые виды палочковидных бактерий и все извитые.

Размножение

Бактерии размножаются бесполом путем, главным образом простым делением клетки на две части. Деление клетки начинается с деления нуклеоида. Затем путем втягивания клеточной стенки образуется перегородка, причем нук-

леоиды расходятся в разные половины клетки и образуются две новые клетки (рисунок 1.4).

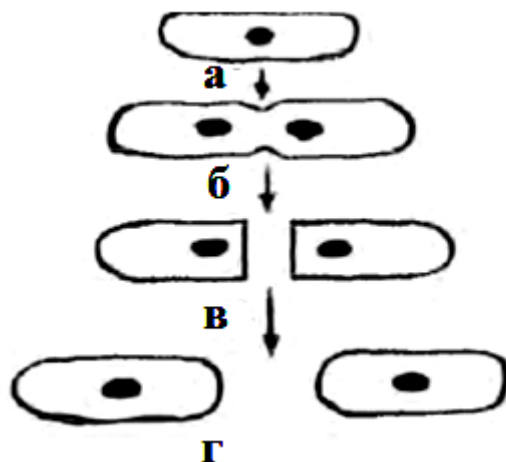


Рисунок 1.4 – Размножение бактерий путём простого деления

При спорообразовании в части клетки, которая называется спорогенной зоной, происходит уплотнение цитоплазмы. Спорогенная зона отделяется от остальной цитоплазмы перегородкой — септой — и покрывается цитоплазматической мембраной материнской клетки. Образуется протоспора, она покрывается оболочкой споры, состоящей из нескольких слоев. Когда спора созреет, материнская клетка отомрет. При попадании в благоприятные условия спора прорастает. При этом она набухает, оболочка лопается и из содержимого споры прорастает новая клетка (рисунок 1.5).

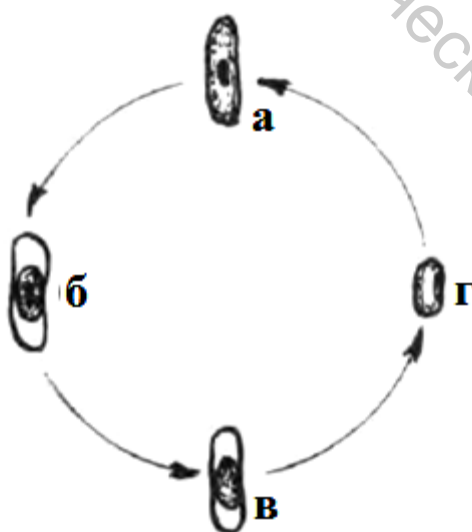


Рисунок 1.5 – Образование спор у бактерий

ЗАДАНИЕ 2. Изучить формы и строение клетки дрожжей, способы размножения; сделать соответствующие зарисовки.

К группе дрожжей относятся одноклеточные неподвижные микроорганизмы. Большинство дрожжей относятся к классу грибов — аскомицетов.

Форма дрожжей

Клетки дрожжей морфологически очень разнообразны: круглые, овальные, яйцевидные, лимоновидные, треугольные, удлинённые. Дрожжевые клетки значительно крупнее бактериальных: их длина у разных видов колеблется от 2 до 20 мкм, иногда до 50 мкм, ширина от 1,5 до 10 мкм.

Строение клеток

Дрожжевые клетки отделены от внешней среды клеточной стенкой 1 (рисунок 1.6).

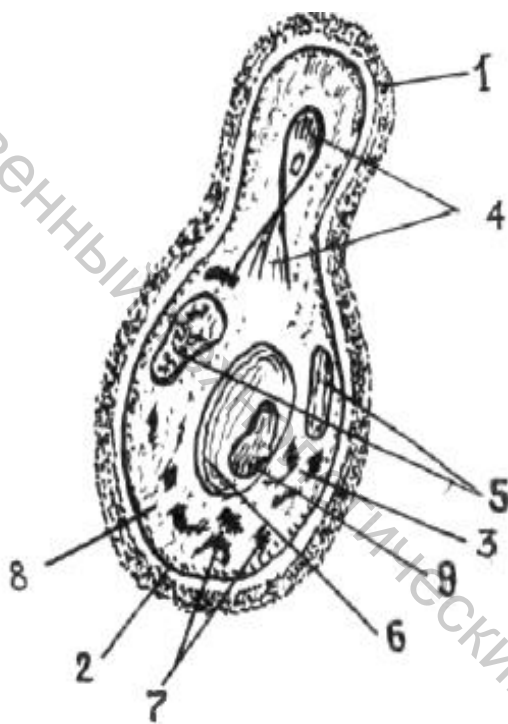


Рисунок 1.6 – Строение дрожжевой клетки

Под клеточной стенкой находится цитоплазматическая мембрана 2. Клетка заполнена цитоплазмой 3, в которой находится делящееся ядро 4, зерна гликогена 5, вакуоли 6, митохондрии 7, рибосомы 8. Дрожжевые клетки, в отличие от бактериальных, имеют оформленное ядро, которое в отдельных случаях наблюдается даже без окраски. Ядро окружено двойной мембраной. Митохондрии — это мелкие частицы различной формы. В них протекают энергетические процессы и запасается энергия. Рибосомы — мельчайшие тельца, являющиеся центром синтеза белка. Вакуоли представляют собой пузырьки, запол-

ненные клеточным соком. Внутри вакуолей находятся запасные вещества — жиры, углеводы (гликоген), волютин, метакроматин 9.

Размножение

Дрожжи размножаются двумя способами: бесполом (почкование) и половым (спорообразование). Вегетативное размножение протекает следующим образом (рисунок 1.7).

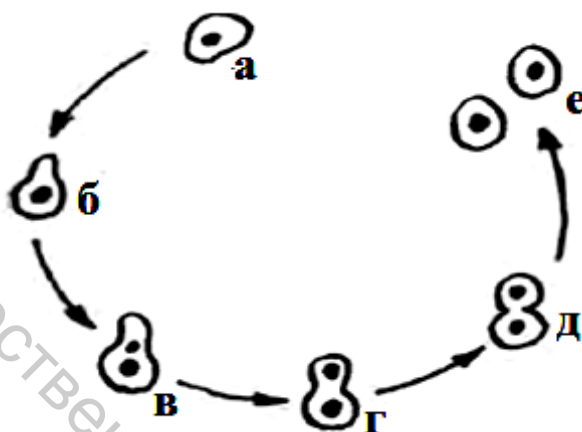


Рисунок 1.7 — Почкование дрожжей

Сначала на исходной (материнской) клетке образуется небольшой бугорок — почка, которая по мере роста увеличивается в размерах. Одновременно с этим происходит деление ядра на две части. Одно из ядер с частью цитоплазмы и другими элементами клетки переходит в молодую (дочернюю) клетку. По мере роста дочерней клетки перетяжка, которая соединяет ее с материнской клеткой, сужается, таким образом дочерняя клетка как бы отшнуровывается, а затем отрывается и отделяется от материнской. Каждая вновь образовавшаяся клетка в свою очередь начинает почковаться. Этот процесс протекает только при благоприятных условиях. В неблагоприятных условиях некоторые дрожжи образуют бесполое споры, получаемые без слияния клеток.

Чаще споры образуются в результате полового процесса, который начинается иногда с деления ядра на несколько частей (рисунок 1.8). При этом в клетке образуется от 2 до 12 новых ядер. Вокруг каждого ядра формируется оболочка из уплотненной цитоплазмы, образуются споры. Попав в благоприятные условия, споры созревают, разрывают материнскую клетку, высыпаются из нее и, попарно сливаясь, образуют новую клетку, которая в дальнейшем размножается почкованием.

Спорообразование может происходить также путем слияния двух вегетативных клеток с образованием зиготы, в которой затем образуются споры, прорастающие в вегетативные клетки. Далее они размножаются почкованием.

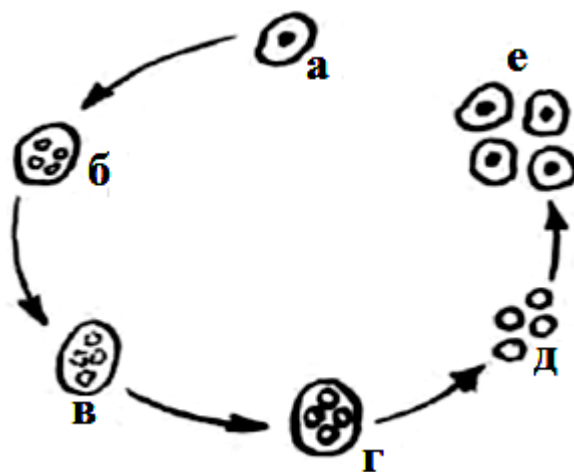


Рисунок 1.8 – Образование спор у дрожжей

ЗАДАНИЕ 3. Изучить формы и строение клетки мицелиальных грибов, способы размножения; сделать соответствующие зарисовки.

Мицелиальные грибы составляют большую группу организмов.

Представителями микроскопических мицелиальных грибов являются грибы родов Аспергиллус (*Aspergillus*), Пенициллиум (*Penicillium*), Мукор (*Mucor*), Фузариум (*Fusarium*) и другие.

Строение

Клетки микроскопических мицелиальных грибов имеют вытянутую форму и образуют систему ветвящихся нитей — гифов (рисунок 1.9). Гифы хорошо видны невооруженным глазом. Переплетаясь, нитеобразные гифы образуют тело гриба в виде ваты, пуха и других подобных образований, которое называется грибницей или мицелием. Мицелий состоит из двух частей: верхней плодоносящей и нижней, которая служит для прикрепления к питательной среде — субстрату — и питания гриба.

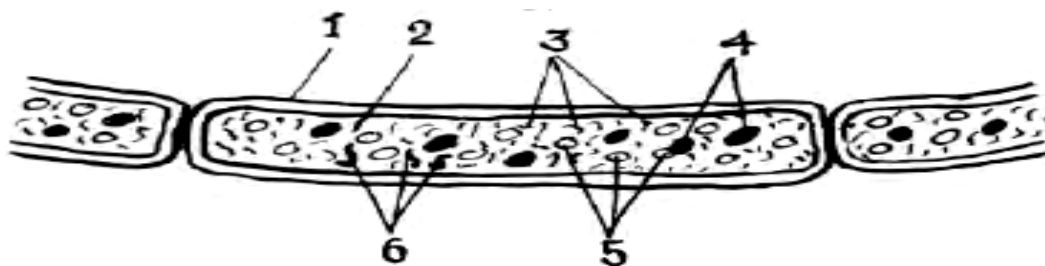


Рисунок 1.9 – Строение клетки микроскопических мицелиальных грибов

Клетки мицелия имеют клеточную стенку 1, которая обладает защитными свойствами. Клеточная стенка также определяет форму клетки. Внутри клетка заполнена цитоплазмой 2, в которой находятся рибосомы 3, ядра 4, вакуоли 5, митохондрии 6. Клетки грибов многоядерны.

Микроскопические грибы могут быть одноклеточными и многоклеточными. Гифы многоклеточных грибов разделены перегородками на отдельные клетки, что отсутствуют в одноклеточных грибах.

Грибы рода *Mucor* — одноклеточные, родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* — многоклеточные.

Размножение

Мицелиальные грибы — неподвижные организмы, размножающиеся в основном двумя способами: бесполом (вегетативно) и половым. Вегетативное размножение происходит в результате прорастания обрывков гиф, путем их верхушечного роста или деления клетки.

При бесполом размножении на концах некоторых гиф формируются споры, которые называются конидиями (экзоспорами), а гифы, несущие их, — конидиеносцами. У других грибов споры образуются внутри особых клеток, развивающихся на концах гифов. Эти клетки называются спорангиями, а гифы, несущие их, — спорангиеносцами. Созревшие конидии осыпаются, а спорангии лопаются, и из них высыпаются споры, которые в благоприятных условиях прорастают (рисунок 1.10).

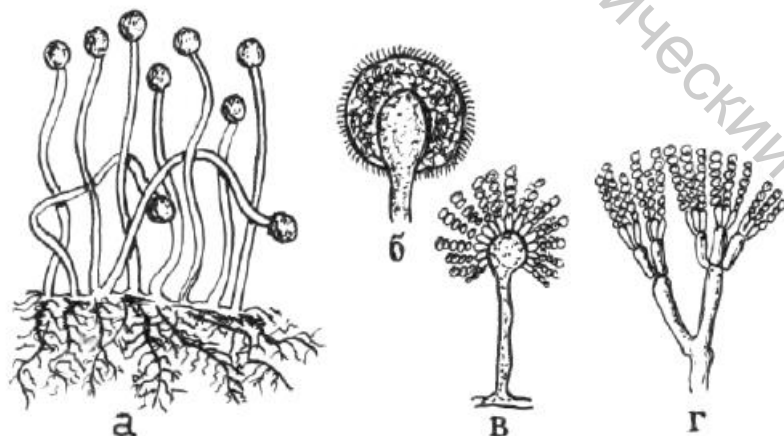


Рисунок 1.10 – Образование спорангиеносцев мицелиальных грибов:

- а – спорангиеносцы со спорангиями и грибницей; б – спорангий;
- в – конидиеносец аспергилла; г – конидиеносец пеницилина

При половом размножении сначала происходит слияние двух близлежащих клеток. Затем процесс размножения протекает у различных видов грибов по-разному. У одних образуется клетка, называемая зиготой, которая затем прорастает в новый мицелий (рисунок 1.11).



Рисунок 1.11 – Зигоспора, образующаяся на месте слияния двух отростков грибницы

У других грибов образуется плодовое тело, внутри которого развиваются сумки (аски) со спорами (рисунок 1.12).

Попадая в благоприятные условия, споры, прорастая, образуют новый мицелий.

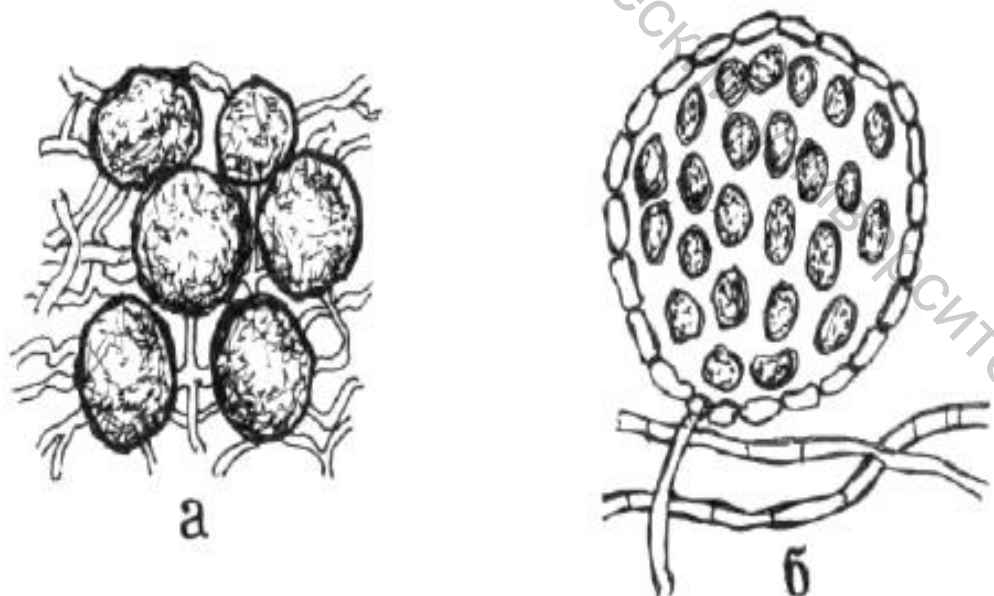


Рисунок 1.12 – Плодовые тела микроскопических грибов:

а – общий вид; б – разрез плодового тела (внутри сумки со спорами)

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие живые существа относятся к микроорганизмам?
2. Какие формы имеют бактерии? Разновидности бактерий.
3. Каковы особенности строения клетки бактерии?
4. Что представляют собой бациллы?
5. Какую функцию выполняют споры бацилл?
6. В чем особенности строения и размножения дрожжей?
7. Как построены клетки грибов?
8. Что такое мицелий? Из чего он состоит?
9. Что такое конидиеносцы и конидии?
10. В чем особенность строения клетки грибов?
11. Какие роды грибов наиболее распространены?
12. Как размножаются грибы?
13. Чем отличаются споры грибов от спор бактерий?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

ТЕМА. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить типы повреждений растительных, шерстяных и химических волокон.

Микроорганизмы способны вызывать повреждения текстильных волокон различного происхождения, снижая тем самым их качество и качество получаемых текстильных товаров. Повреждения волокон можно выявить только при микроскопическом анализе, т. к. внешне волокно сохраняет нормальный вид.

Возникновение повреждений натуральных и химических волокон различно, однако их внешние проявления в основном сходны, что объясняется общностью строения текстильных волокон, как высокомолекулярных соединений.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить основные типы повреждений растительных волокон. Зарисовать их в тетради. Отметить особенности.

Растительные волокна повреждают различные группы микроорганизмов. Воздействия микроорганизмов, проявляемые последовательно или реже одновременно, вызывают определенное нарушение структуры волокна. Различные группы микроорганизмов, повреждающих растительные волокна, в силу своих

физиологических особенностей разлагают определенную составную часть волокна, вследствие чего наносят повреждения, отличающиеся по внешнему виду.

Первопричиной и активными разрушителями растительных волокон являются эпифитные микроорганизмы, которые сопутствуют растению во все периоды его развития.

Эпифитные бактерии проникают в канал волокна в период созревания растения и разрушают протоплазматическое содержимое канала и пектиновые вещества его стенок. Начальным этапом разрушения растительного волокна является общее нарушение структуры при размножении эпифитных бактерий, которые начинают этот процесс раньше, чем целлюлозные бактерии успевают вызвать разрывы стенок. Повреждения растительных волокон эпифитными бактериями делают их доступными для проникновения вовнутрь волокна различных микроорганизмов из окружающей среды, среди которых могут быть виды, содержащие целлюлозоразрушающие ферменты; они гидролизуют стенку волокна, приводят к его сильной деструкции и конечному распаду.

Микробные повреждения растительных волокон можно свести к типам, представленным на рисунке 2.1.

Испещренность. Наиболее часто наблюдаемый тип повреждений в результате воздействия различных видов микроорганизмов. Бактерии разрушают протоплазматическое содержимое канала волокна, некреновые прослойки между фибриллами целлюлозы. Волокно становится плоским, исчерченным, канал неразличим.

Повреждение кутикулы и стенки волокна. При сохранении структуры волокна, нарушение целлюлозной стенки позволяет предположить о наличии целлюлозоразрушающих микроорганизмов. При повреждении всей структуры волокна нарушение стенки может явиться вторичной причиной, в результате нарушения всех структурных элементов.

Расслоение. Волокно расслаивается на комплексы фибрилл целлюлозы в результате действия пектинразрушающих микроорганизмов.

Просветление волокна. Сопровождается нарушением всей его структуры, полным распадом внутреннего содержимого. Сохраняется только первичная стенка волокна.

Зернистый распад. При этом повреждении структура настолько нарушена, что представляет собой скопление зернистых образований.

ЗАДАНИЕ 2. Изучить основные типы повреждений шерстяных волокон. Зарисовать их в тетради. Отметить особенности.

Основным компонентом шерсти является природный белок кератин, который может разлагаться бактериями, микроскопическими грибами, обладающими протеолитическими ферментами.

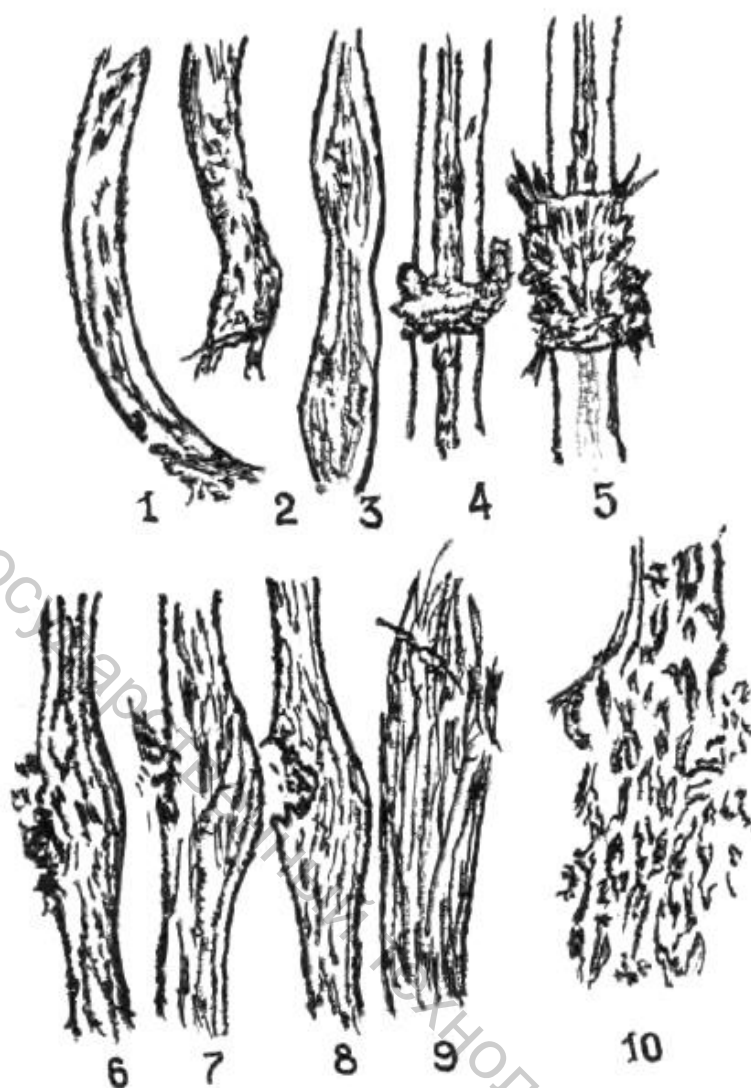


Рисунок 2.1 – Типы повреждений растительных волокон микроорганизмами: 1, 2 – испещренность; 3 – вздутие; 4, 5 – «муфта» (экссудат); 6, 7, 8 – повреждение стенки; 9 – расслоение; 10 – зернистый распад

В отличие от микроорганизмов, вызывающих повреждения растительных волокон, микрофлора шерсти непостоянна и представлена в основном видами, свойственными почве, разлагающимся растительным остаткам и формируется еще в руне до стрижки овец. Повреждения шерстяного волокна, начавшись в руне, могут усиливаться при его хранении, переработке и транспортировании в неблагоприятных условиях, а также при технологических процессах изготовления пряжи и тканей.

Помимо нарушения структуры волокна, некоторые бактерии и грибы снижают его качество тем, что придают шерсти синюю и грязно-зелёную окраску, несмываемую водой и моющими средствами.

Особенностью деструкции шерстяных волокон является возможность воздействия не только с поверхности. Микроорганизмы проникают в субмикроскопические пространства между чешуйчатым и корковым слоями или через поврежденные участки волокна и начинают процесс деструкции изнутри.

Повреждения шерстяного волокна можно свести к нескольким обобщенным видам, обусловленным особенностями их структуры (рисунок 2.2).

Пятнистость и обрастание — скопление бактерий или гифов грибов и продуктов их жизнедеятельности на поверхности волокна.

Повреждения чешуйчатого слоя, местное и распространенное.

Расслоение коркового слоя до веретенообразных клеток.

Распад веретенообразных клеток.

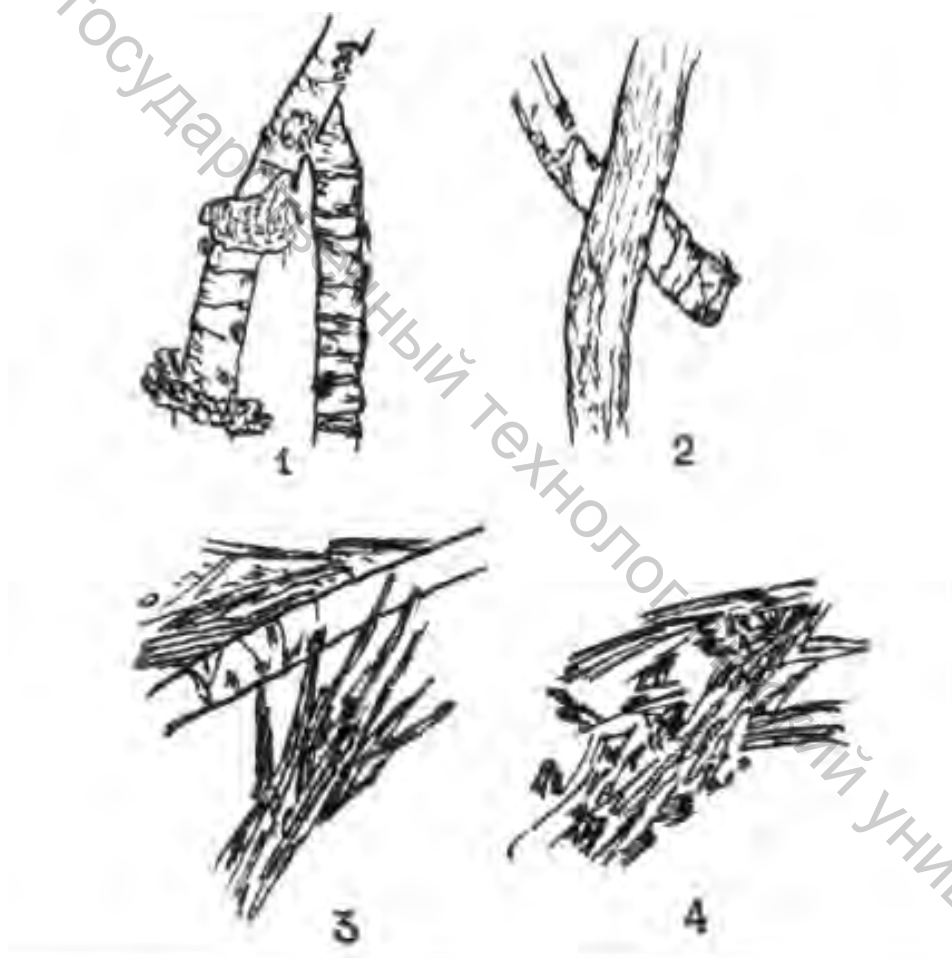


Рисунок 2.2 – Типы повреждения шерстяного волокна микроорганизмами: 1 – пятнистость и обрастание; 2 – повреждение чешуйчатого слоя; 3 – расслоение коркового слоя; 4 – распад веретенообразных клеток

ЗАДАНИЕ 3. Изучить основные типы повреждений химических волокон. Зарисовать их в тетради. Отметить особенности.

Взаимодействие микроорганизмов с химическими волокнами начинается с адгезии микроорганизмов к поверхности волокна. Степень адгезии микроорганизмов зависит от физической и химической структуры волокон, их отделки, величины и знака электрического заряда на поверхности, а также от свойств микроорганизмов. В свою очередь химические волокна разных видов по-разному воздействуют на микроорганизмы, прикрепившиеся к их поверхности: проявляют антимикробное или стимулирующее действие на их рост и развитие, либо не оказывают заметного влияния.

Воздействие ферментов микроорганизмов и продуктов их метаболизма вызывает сначала незначительные, а затем и сильные нарушения структуры волокна.

Структурные изменения химических волокон можно подразделить на следующие виды (рисунок 2.3, рисунок 2.4):

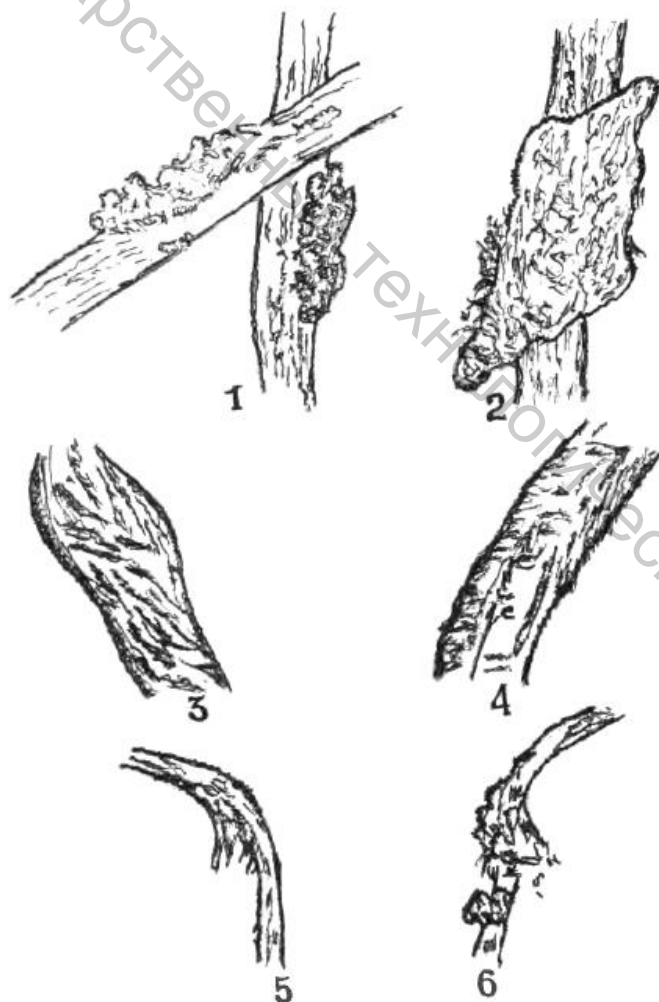


Рисунок 2.3 – Типы повреждений химических волокон микроорганизмами: 1, 2 – обрастание и пятнистость; 3, 4 – испещренность; 5, 6 – повреждение стенки

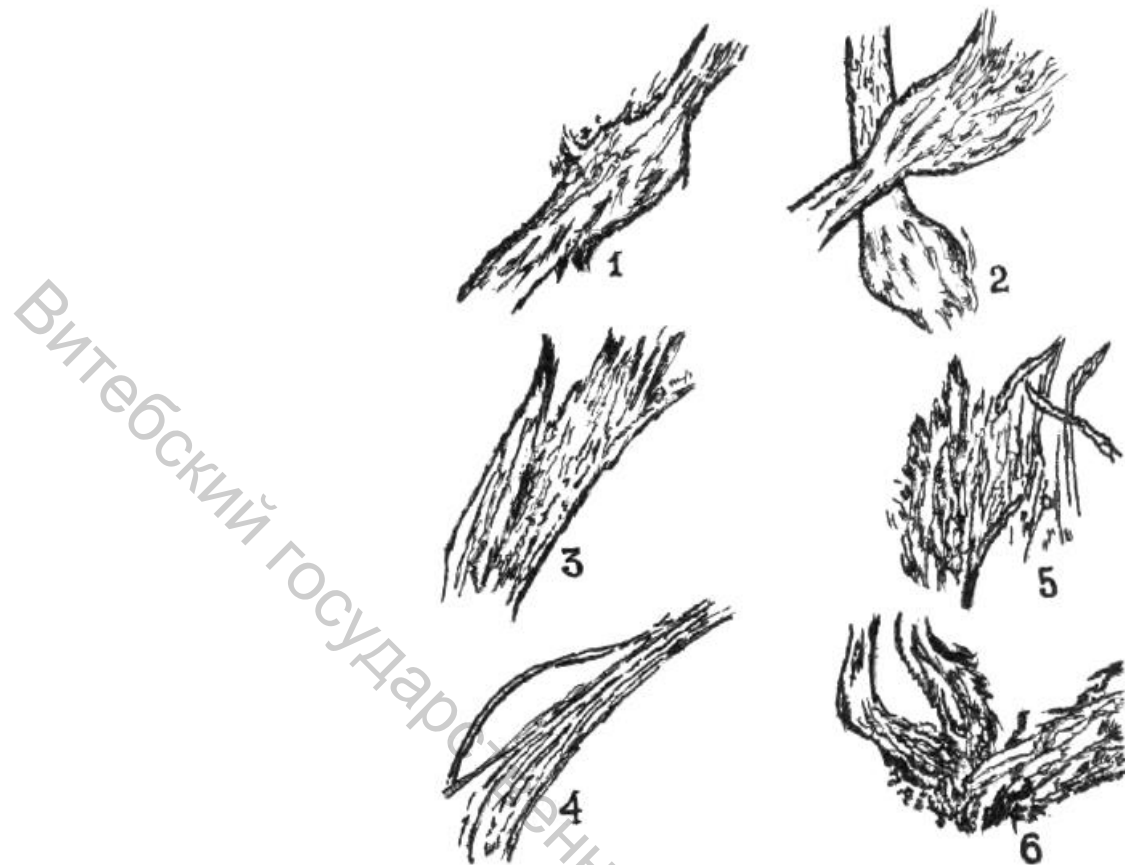


Рисунок 2.4 – Типы повреждений химических волокон микроорганизмами: 1, 2 – вздутие; 3, 4 – расслоение; 5, 6 – зернистый распад

Обрастание и пятнистость — изменение поверхности волокна в виде скопления и локализации на его поверхности биомассы микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности.

Испещренность — возникновение трещин на поверхности и внутри волокна вследствие размножения микроорганизмов. Общее количество, глубина и протяженность трещин увеличивается по мере усиления воздействия микроорганизмов.

Повреждение стенки (оболочки) — повреждения, которые могут иметь четко обозначенные края, либо аморфные рыхлые, со скоплением микроорганизмов и продуктов их метаболизма.

Вздутие — шаровидное образование, часто сопровождающееся разрывом отдельного участка. Образуется чаще всего при интенсивном размножении микроорганизмов на отдельных участках волокон с преобладанием в структуре аморфной фазы и содержащих поры и пустоты.

Утонение — повреждение наиболее типичное для волокон с высокой степенью кристалличности. Повышенная плотность затрудняет проникновение

ферментов во внутренние участки волокон, вследствие чего деструкция осуществляется постепенно, как бы послойно.

Просветление — разрушение сердцевины волокна при сохранившейся оболочке, подобные повреждения возникают в торцах коротких волокон и развиваются в сердцевине, более доступной действию ферментов микроорганизмов.

Расслоение — повреждение волокна до комплексов фибрилл вследствие нарушения связей между ними и отдельными фибриллами.

Зернистый распад — наиболее сильный тип повреждений, представляющий скопление зернистых конгломератов — остатков волокна, содержащих клетки микроорганизмов и продуктов их обмена; возникает вследствие разориентации макромолекул, разрушения межмолекулярных и внутримолекулярных связей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие типы микробных повреждений растительных волокон известны?
2. Что является первопричиной повреждения растительных волокон?
3. В чем особенности возникновения биоповреждений шерсти?
4. Какие внешние проявления повреждений шерсти, вызываемые микроорганизмами?
5. В чем особенности возникновения и протекания процесса деструкции в химических волокнах?
6. Каковы внешние проявления повреждений химических волокон?
7. Какое воздействие микроорганизмы могут оказать на химические волокна?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

ТЕМА. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН МИКРООРГАНИЗМАМИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: освоить методику определения показателя деструкции текстильных волокон.

Отдельные типы повреждений оказывают различное влияние на степень повреждения волокон и вызывают различные изменения их структуры и свойств. С целью количественной оценки степени повреждения текстильных волокон микроорганизмами разработан метод, сущность которого состоит в

изучении микроструктуры текстильных волокон с помощью световой микроскопии и количественном учете всех повреждений, вызываемых микроорганизмами.

Все типы повреждений, вызываемые микроорганизмами, можно разделить на 3 класса: А, В, С.

Класс А характеризуется совокупностью начальных изменений поверхности волокна: обрастание, пятнистость, слабая испещренность.

Класс В объединяет более сильные проявления деструкции: повреждения чешуйчатого слоя, глубокая испещренность, вздутия, утонения, повреждения стенки и кутикулы, муфта.

Класс С включает: расслоение, глубокое местное повреждение стенки, зернистый распад волокна, просветление волокна, распад веретенообразных клеток.

Повреждения класса А не влияют на изменение внутренней структуры и свойств волокна. Однако появление этих начальных стадий деструкции позволяет судить о возникновении процесса повреждения волокна, который в определенных условиях может прогрессировать.

Повреждения класса В сопровождаются деструкцией не только поверхности, но и внутренних участков волокна. Подобные повреждения влияют не только на изменение структуры, но и на изменение свойств волокна — снижается их прочность, нарастает удлинение.

Появление повреждений класса С свидетельствует о глубокой биологической деструкции структуры волокон. Механические свойства волокон, у которых преобладают повреждения подобного рода, резко снижаются.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить методику оценки степени повреждения текстильных волокон микроорганизмами.

Для оценки поврежденности волокон используют следующие показатели:

N — общее число повреждений;

X₁ — число повреждений класса А;

X₂ — число повреждений класса В;

X₃ — число повреждений класса С.

Поражение волокна повреждениями отдельных классов оценивают как отношение числа повреждений, входящих в класс, к общему числу повреждений, умноженному на 100. Тогда процентные отношения

$$\alpha = (X_1 / N) * 100;$$

$$\beta = (X_2 / N) * 100;$$

$$\gamma = (X_3 / N) * 100.$$

Тогда процентные отношения и общее число повреждений N характеризуют состояние волокна и степень его повреждения микроорганизмами.

Для количественной оценки повреждения текстильных волокон микроорганизмами вводят специальный показатель, который объединяет в себе результаты воздействия всех видов микробных повреждений на процесс деструкции волокна, и который является функцией этих повреждений. Величина такого показателя служит количественным выражением степени деструкции волокнистого материала и характеристикой его биостойкости.

Показатель деструкции волокна рассчитывают по формуле:

$$\begin{aligned}K(X_1, X_2, X_3) &= K_1 + K_2 + K_3 \\K_1 &= \lambda_1 X_1 \\K_2 &= \lambda_2 X_2 \\K_3 &= \lambda_3 X_3 \\K(X_1, X_2, X_3) &= \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_3,\end{aligned}$$

где K — показатель деструкции;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ — коэффициенты весомости повреждений классов А, В, С соответственно ($\lambda_1 = 0,007, \lambda_2 = 0,089, \lambda_3 = 0,904$);

X_1, X_2, X_3 — общее число повреждений классов А, В, С.

Изменение показателя деструкции волокна в интервале

$$0 \leq K \leq 0,3$$

соответствует начальным изменениям поверхности волокна, не затрагивая его внутренней структуры; в интервале

$$0,3 \leq K \leq 3,55$$

деструкции не только поверхности, но и внутренних участков волокон, сопровождающихся начальными изменениями структуры; в интервале

$$3,55 \leq K \leq 42,25$$

— глубокой биологической деструкции структуры волокна на всех его уровнях.

ЗАДАНИЕ 2. Осуществить сравнительную оценку степени повреждения волокон двух проб, взятых из разных партий сырья по вариантам, указанным ниже. Номера вариантов задаются преподавателем.

При оценке повреждения волокон вычисляют:

- общее число повреждений (N);
- число повреждений классов А, В и С;

— процентные отношения повреждений классов А, В и С (α , β , γ);

— показатель деструкции К.

По величине показателя деструкции оценивают степень повреждения волокна.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант 1. Волокно хлопковое

Тип повреждений	Проба	
	1	2
Испещренность	(1) + глубокое	(1) + слабое
Вздутие		(2) +
Муфта (экссудат)		
Повреждение стенки	(1) + глубокое	(2) +
Расслоение		
Зернистый распад		
Просветление волокна	(1) +	(3) +

Вариант 2. Волокно хлопковое

Тип повреждений	Проба	
	1	2
Испещренность	(1) + слабое	(1) + слабое
Вздутие	(2) +	(2) +
Муфта (экссудат)		(3) +
Повреждение стенки		(1) + глубокое
Расслоение		
Зернистый распад	(3) +	
Просветление волокна		

Вариант 3. Волокно льняное

Тип повреждений	Проба	
	1	2
Испещренность	(1) + слабое	
Вздутие		(4) +
Муфта (экссудат)	(2) +	
Повреждения стенки		(1) + глубокое
Расслоение	(3) +	
Зернистый распад	(2) +	(1) +
Просветление волокна		

Вариант 4. Волокно льняное

Тип повреждений	Проба	
	1	2
Испещренность	(1) + слабое	(1) + слабое
Вздутие	(2) +	
Муфта (экссудат)		
Повреждения стенки	(3) + глубокое	(1) +
Расслоение		
Зернистый распад		(1) +
Просветление волокна		

Вариант 5. Волокно шерстяное

Тип повреждений	Проба	
	1	2
Пятнистость		(1) +
Обрастание	(1) +	(1) +
Повреждение чешуйчатого слоя		
Расслоение коркового слоя	(2) +	(1) +
Распад веретенообразных клеток		

Вариант 6. Волокно шерстяное

Тип повреждений	Проба	
	1	2
Пятнистость	(2) +	
Обрастание	(1) +	(2) +
Повреждение чешуйчатого слоя		
Расслоение коркового слоя	(1) +	
Распад веретенообразных клеток		(1) +

Вариант 7. Волокно химическое

Тип повреждений	Проба	
	1	2
Обрастание	(1) +	(2) + слабое
Пятнистость		
Испещренность	(2) + глубокое	(2) + слабое
Повреждение стенки (оболочки)		
Вздутие	(1) +	
Утонение		(1) +
Просветление		
Расслоение	(1) +	(1) +
Зернистый распад	(2) +	(2) +

Вариант 8. Волокно химическое

Тип повреждений	Проба	
	1	2
Обрастание	(2) + глубокое	(3) + слабое
Пятнистость		(1) +
Испещренность	(2) + слабое	(1) + слабое
Повреждение стенки (оболочки)		(2) +
Вздутие	(1) +	
Утонение		
Просветление	(1) +	(2) +
Расслоение	(1) +	
Зернистый распад		(1) +

Примечания.

1. Знак «+» означает наличие дефекта в пробе.

2. В скобках указывается число дефектов данного вида, встречаемых в данной пробе.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как оценить степень микробиологической деструкции текстильных волокон?

2. На какие классы подразделяются виды микробных повреждений? Какой признак положен в основу классификации?
3. Какие виды повреждений относятся к классам А, В, С?
4. Как определить показатель деструкции?
5. Каковы значения показателей деструкции, характеризующие степень повреждения волокна на различных структурных уровнях?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

ТЕМА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ НА СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ И ТОВАРОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение влияния биоповреждений материалов и товаров на изменения их органолептических характеристик и механических свойств.

Микроорганизмы вызывают повреждения материалов и товаров различного происхождения. В процессе воздействия на материалы и изделия микроорганизмы изменяют их структуру и потребительские свойства в результате различных реакций окисления, восстановления, гидролиза, этерификации, декарбоксилирования и т. д.

Изменения материалов могут происходить на уровне макроструктуры, микроструктуры и тонкой внутренней структуры.

Повреждения материалов и изделий на уровне макроструктуры изучают с помощью органолептических методов исследования невооруженным глазом или через лупу (с увеличением примерно в 10 раз).

Проявлениями биоповреждений макроструктуры материалов и изделий являются: обрастание поверхности мицелием грибов или колониями бактерий, появление цветных и матовых пятен, изменение цвета, блеска, появление шероховатости, трещин различных форм и размеров, расслоение волокнистых материалов и эмульсий, образование неприятного запаха и др.

Изменения в микроструктуре материалов и изделий изучают с помощью оптического микроскопа (с увеличением в десятки и сотни раз).

Проявлением биоповреждений микроструктуры могут быть нарушения поверхности, изменения размеров структурных элементов, образование микропустот, микротрещин и т. п.

Нарушения тонкой структуры материалов обнаруживают с помощью электронного микроскопа, методами рентгеноструктурного анализа, светорассеяния, люминисцентным, ультразвуковым и т. д.

Проявлениями биодеструкции материалов на уровне надмолекулярной структуры являются нарушения упорядоченности макромолекул в аморфной и кристаллической части полимера, разориентация макромолекул, образование дефектов в кристаллической решетке.

Нарушения структур сырья, материалов и изделий под действием микроорганизмов сопровождаются изменением их свойств. Под действием микроорганизмов изменяется кислотостойкость и щелочестойкость, устойчивость к действию окислителей, восстановителей и органических растворителей изделий из натуральных, искусственных и синтетических полимеров, снижается их устойчивость к действию светопогоды. Под действием микроорганизмов и продуктов их метаболизма снижается прочность, увеличивается удлинение волокнистых материалов, натуральных, искусственных и синтетических кож, древесины, резины, пластмасс, снижается адгезия лакокрасочных покрытий. Изменяются оптические свойства материалов и изделий: цвет, блеск, прозрачность, преломляемость света, наблюдается изменение светопропускания и светорассеяния. Снижаются электроизоляционные свойства материалов.

Биологические агенты могут оказать существенное влияние на сорбционные свойства, водо- и воздухопроницаемость.

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомьтесь с изменениями свойств и структуры материалов различного происхождения после воздействия микроорганизмов.

Таблица 1 – Характер изменения свойств и структуры материалов

Материалы	Изменения органо-лептических свойств	Изменение структуры материалов	Изменение свойств материалов
1	2	3	4
Неорганические			
Металлы	Наличие слизи, покрывающей более 25 % поверхности	Коррозия поверхности металла	Снижение прочностных показателей. Изменение электропроводящих свойств. Потеря массы после удаления продуктов коррозии
Силикаты	Наличие слизи, покрывающей более 25 % поверхности. Потеря блеска. Снижение прозрачности	Коррозия поверхности стекла	Снижение светопропускания, светорассеивания

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Органические			
<i>Химические полимеры:</i> пластмассы текстильные волокна	Наличие слизи, налетов плесени, покрывающих более 25 % поверхности. Гнилостный запах. Изменение окраски, пятна. Шероховатость поверхности. Изменение блеска. Растрескивание	Коррозия поверхности. Разрушение наполнителя	Снижение прочностных показателей. Снижение твердости. Снижение гибкости. Изменение вязкости. Изменение электрофизических свойств
<i>Природные полимеры</i> древесина	Наличие плесени, покрывающей более 25 % поверхности. Запах плесени. Появление разноокрашенных пятен. Легко распадается и растирается в порошок	Разрушение клеточных стенок сосудов и сердцевидных лучей	Потеря массы. Снижение прочностных показателей. Увеличение водопроницаемости
бумага, картон	Наличие плесени. Пигментное окрашивание. Запах плесени	Разрушение волокон вплоть до полного растворения	Потеря массы. Снижение прочности на излом
текстильные волокна, ткани, трикотажные и нетканые полотна	Наличие слизи, налетов плесени. Гнилостный запах. Изменение окраски	Расслоение (фибрилизация). Глубокое повреждение стенки. Распад до отдельных конгломератов	Снижение прочностных показателей. Потеря массы
кожа, мех	Наличие слизи, налетов плесени. Гнилостный запах. Ослизнение. Теклость волоса. Пятна. Шероховатость лицевого слоя	Желатинизация и растворение коллагеновых пучков и их сплавление. Распад луковиц. Отслоение эпидермиса	Снижение прочностных показателей. Увеличение гигроскопичности

ЗАДАНИЕ 2. Определить влияние микроорганизмов на прочностные свойства текстильных материалов.

А. Установить изменение прочности специальных тканей технического назначения после воздействия естественной микрофлоры почвенного грунта (время испытаний – 10 суток). Рассчитать потерю прочности и коэффициент устойчивости к микробиологическому разрушению.

Потеря прочности (П, %) вычисляют по формуле:

$$П = [(P_0 - P) / P_0] \times 100,$$

где P_0 – разрывная нагрузка исходных образцов, Н;

P – разрывная нагрузка образцов, подвергшихся действию микрофлоры.

Коэффициент устойчивости к микробиологическому разрушению (K_y , %) вычисляют по формуле:

$$K_y = (P / P_0) \times 100$$

Согласно ГОСТ 9.060–75 ткань считается устойчивой к микробиологическому разрушению если после 10-ти суток испытаний $K_y = 80 \pm 5$ %.

Данные для расчета потери прочности и коэффициента устойчивости к микробиологическому разрушению приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные для расчета потери прочности и коэффициента устойчивости к микробиологическому разрушению тканей после воздействия естественной микрофлоры почвенного грунта.

Материал	Разрывная нагрузка, Н		П, %	K_y , %
	исходных образцов	образцов, подвергшихся действию микрофлоры		
Полиамидная ткань арт. ТПГ-360				
<i>Основа</i>	1998	1993		
<i>Уток</i>	2149	2145		
Полиэфирная ткань арт. ТПГ-360/1				
<i>Основа</i>	2157	1953		
<i>Уток</i>	2251	1992		

Б. Установить изменение прочности специальных тканей технического назначения после воздействия естественной микрофлоры природных вод (время испытаний 10 суток). Рассчитать потерю прочности и коэффициент устойчивости к микробиологическому разрушению.

Данные для расчета потери прочности и коэффициента устойчивости к микробиологическому разрушению приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные для расчета потери прочности и коэффициента устойчивости к микробиологическому разрушению тканей после воздействия естественной микрофлоры природных вод

Материал	Разрывная нагрузка, Н		П, %	K _y , %
	исходных образцов	образцов, подвергшихся действию микрофлоры		
Полиамидная ткань арт. ТПГ-360				
<i>Основа</i>	1998	1990		
<i>Уток</i>	2149	2141		
Полиэфирная ткань арт. ТПГ-360/1				
<i>Основа</i>	2157	1580		
<i>Уток</i>	2251	1874		

В. На основании полученных данных сделать соответствующие выводы о влиянии микрофлоры различных сред на объекты исследования.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. На какие свойства материалов товаров могут оказать влияние микроорганизмы?
2. На каком уровне могут происходить изменения структуры под действием микроорганизмов?
3. В чем могут проявляться изменения структуры материалов и товаров на различных уровнях?
4. Каковы внешние проявления биоповреждений натуральных, искусственных и синтетических кож?
5. Каковы внешние проявления биоповреждений волокон и нитей, текстильных полотен?
6. Как меняются механические свойства пластических масс, подвергшихся действию микроорганизмов?

7. Какими показателями оценивали изменения свойств текстильных материалов после воздействия естественной микрофлоры почвенного грунта и водной среды? Влияет ли сырьевой состав на изменение прочностных свойств?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

ТЕМА. ИЗУЧЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ознакомиться с назначением и содержанием действующих межгосударственных стандартов единой системы защиты технических объектов от коррозии и старения.

Межгосударственные стандарты единой системы защиты технических объектов от коррозии и старения включают несколько групп стандартов. Одни из них содержат термины и определения понятий в области защиты от воздействий биологических факторов, другие отражают методы лабораторных испытаний на устойчивость к микробиологическому разрушению, третьи — методы определения эффективности биоцидных веществ.

Под техническими объектами в стандартах понимают изделия, сооружения и материалы.

Термины, устанавливаемые в стандартах, применяются во всех видах документации и литературы в области биоповреждений.

ЗАДАНИЕ 1. Пользуясь ГОСТ 9. 102, изучить и записать в тетрадь основные термины и определения в области защиты технических объектов от воздействия биологических факторов:

- биологический фактор;
- повреждение под воздействием биологического фактора;
- разрушение под воздействием биологического фактора;
- биологическое засорение;
- биологическая коррозия;
- стойкость к воздействию биологического фактора;
- микробиологическая стойкость;
- бактериостойкость;
- грибостойкость;
- стойкость к повреждению молью;
- стойкость к повреждению грызунами;

- испытания на биостойкость;
- микологическая площадка;
- микологический стенд;
- чистая культура;
- стандартный штамм текст- культуры микроорганизма;
- агрессивная культура микроорганизма;
- лаг-фаза;
- биоцид;
- фунгицид;
- бактерицид;
- инсектицид;
- родентицид;
- репеллент;
- фунгицидность;
- фунгистатичность;
- бактерицидность;
- бактериостатичность;
- репеллентность;
- родентицидность;
- ингибиторная зона;
- противомикробная присадка.

ЗАДАНИЕ 2. Ознакомиться со структурой и содержанием стандартов на методы оценки биостойкости. Выявить основные отличия в условиях проведения и продолжительности испытаний, критериях оценки. Заполните таблицу 4.

Таблица 4 – Нормативные документы на методы оценки биостойкости

ТНПА	Объекты испытаний	Биофактор	Условия проведения испытаний (температура, влажность воздуха)	Продолжительность испытаний	Критерий оценки

Для заполнения таблицы 4 изучите содержание следующих стандартов:

ГОСТ 9.048, ГОСТ 9.049, ГОСТ 9.050, ГОСТ 9.052, ГОСТ 9.053, ГОСТ 9.055, ГОСТ 9.057, ГОСТ 9.058, ГОСТ 9.060, ГОСТ 9.082, ГОСТ 9.085, ГОСТ 9.801, ГОСТ 9.802, ГОСТ 9.908, ГОС 12.4.152, ГОСТ 18610, ГОСТ 28504.

ЗАДАНИЕ 3. Ознакомьтесь с балльной оценкой грибостойкости материалов и изделий.

Образцы материалов и изделий, поврежденных плесневыми грибами осматривают при освещенности 200-300 лк невооруженным глазом, затем под микроскопом при увеличении 56-60^x и оценивают грибостойкость материала по интенсивности развития грибов (таблица 5).

Таблица 5 – Балльная оценка грибостойкости

Балл	Характеристика балла
0	Под микроскопом прорастания пор и конидий не обнаружено
1	Под микроскопом видны проросшие споры и незначительно развитый мицелий
2	Под микроскопом виден развитый мицелий, возможно спороношение
3	Невооруженным глазам мицелий и (или) спороношение едва видны, но отчетливо видны под микроскопом
4	Невооруженным глазом отчетливо видно развитие грибов, покрывающих менее 25 % испытываемой поверхности
5	Невооруженным глазом отчетливо видно развитие грибов, покрывающих более 25 % испытываемой поверхности

Материалы и изделия считают грибостойкими при оценке от 0 до 3 баллов (в ТНПА могут быть установлены и другие требования).

ЗАДАНИЕ 4. ПО ГОСТ 9.803 ознакомьтесь с методами определения эффективности фунгицидов. Кратко отразите их в тетради.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие вопросы в области оценки биоповреждений отражены в межгосударственных нормативных документах?
2. Что понимают под биологическим фактором?
3. Что означает термин «биологическая коррозия»?
4. Что понимают под биоцидом? Виды биоцидов.
5. Какие виды стойкости к воздействию биологических факторов существуют?
6. Чем отличается микологический стенд от микологической площадки?
7. Что означают термины «ингибиторная зона» и «противомикробная присадка»?
8. В чем оценивают грибостойкость материалов и изделий?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6

ТЕМА. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ТОВАРОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить условия хранения различных видов сырья, материалов и изделий текстильной и легкой промышленности.

Одним из ведущих факторов, сохраняющих качество сырья на производстве и потребительские свойства товаров на этапе товародвижения от выпуска готовой продукции до потребителя, является хранение. Конечный результат эффективного хранения сырья и товаров — сохранение их без потерь или с минимальными потерями в течение заранее обусловленного срока.

Условия хранения — совокупность внешних воздействий окружающей среды, обусловленные режимом хранения и размещения сырья (и/или материалов, товаров) в хранилище.

Режим хранения — совокупность климатических, санитарно-гигиенических и санитарно-технических требований, обеспечивающих сохранность товаров.

Требования к климатическому режиму хранения включают требования к температуре, относительной влажности воздуха, воздухообмену, газовому составу и освещенности.

Требования к санитарно-гигиеническому режиму хранения характеризуются комплексным показателем чистоты, включающим ряд единичных показателей.

Чистота — состояние объектов хранения и окружающей среды, которое характеризуется загрязнениями, не превышающими установленных норм.

Чистота определяется двумя группами показателей. К первой группе относятся показатели чистоты, различающиеся природой загрязнения: минерального, органического, микробиологического или биологического. Вторая группа показателей чистоты характеризуется местонахождением загрязнения: воздух, пол, стены, потолок, оборудование, механизмы, сырье (и/или материалов, товары), тара в хранилищах или транспортных средствах.

Санитарно-технические требования предъявляются к складским, производственным, торговым помещениям с целью обеспечения непроницаемости их для биологических агентов из числа грызунов и насекомых.

Сохранность сырья (и/или материалов, товаров) предполагает также соблюдение требований к технике хранения, т. е. к правилам размещения сырья (и/или материалов, товаров) в складских помещениях, базирующихся на основополагающих принципах хранения: непрерывности соблюдения условий хранения, защиты от неблагоприятных внешних воздействий, информационном обеспечении, систематичности контроля, экономической эффективности.

Техника хранения предполагает обоснованный выбор высоты штабелей материалов и товаров, устройств стеллажей, расстояния стеллажей до обогревательных приборов, стен, ширины проходов в складских помещениях и т. д.

ЗАДАНИЕ. Пользуясь ГНПА, изучите требования к климатическим режимам хранения и правилам размещения на складах различных материалов и товаров народного потребления. Сведения сведите в таблицу 6 по форме, представленной ниже. Укажите особые требования к хранению материалов и товаров (если такие установлены стандартами).

Таблица 6 – Условия хранения сырья и товаров

Вид сырья, материала или товара	Нормативный документ, устанавливающий требования к хранению	Требования к хранению		
		к климатическому режиму	к правилу размещения	особые требования
1	2	3	4	5
Волокно хлопковое	ГОСТ 3152-79			
Волокно льняное и пеньковое	ГОСТ 7563-73			
Волокна химические	ГОСТ 25388-2001			
Сырье вторичное текстильное сортированное	ГОСТ 5551-82			
Шерстяные волокна	ГОСТ 5778-2000			
Кожа	ГОСТ 1023-91			
Кожа искусственная и синтетическая	ГОСТ 24957-81			
Материалы текстильные	ГОСТ 7000-80			
Изделия швейные	ГОСТ 10581-91			
Изделия трикотажные	ГОСТ 3897-2015			
Изделия швейные и трикотажные для военнослужащих	ГОСТ 19159-85			
Обувь	ГОСТ 7296-2003			
Обувь валяная грубошерстная	ГОСТ 18724-88			

--	--	--	--	--

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5
Изделия кожгалантерейные	ГОСТ 25871-83			
Меха, меховые и овчинно-шубные изделия	ГОСТ 19878-2014			
Фурнитура для изделий легкой промышленности	ГОСТ 28943-91Е			

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что понимают под условиями хранения?
2. Что означает термин «режим хранения»?
3. Что включают в себя требования к климатическому, санитарно-гигиеническому и санитарно-техническому режиму хранения?
4. Что понимают под техникой хранения?

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Азаров, В. А. Основы микробиологии и санитарии / В. А. Азаров. – Москва : Экономика, 1986. – 145 с.
2. Актуальные вопросы биоповреждений под ред. Б. В. Бочарова. – Москва : 1983. – 86 с.
3. Биоповреждения : учебное пособие под ред. Ильичева В. Д. – Москва: Высшая школа, 1987. – 352 с.
4. Ермилова, И. А. Биоповреждение промышленного сырья и материалов и их защита / И. А. Ермилова. – Ленинград : ЛИСТ им. Ф. Энгельса, 1984. – 131 с.
5. Ермилова, И. А. Влияние микроорганизмов на снижение качества непродовольственных товаров / И. А. Ермилова. – Ленинград : ЛИСТ им. Ф. Энгельса, 1985. – 115 с.
6. Герасименко, А. А. Защита материалов от биоповреждений А. А. Герасименко. – Москва : 1984. – 123 с.
7. Пехташева, Е. Л. Биоповреждения и защита непродовольственных товаров / Е. Л. Пехташева. – Москва : Мастерство, 2002. – 224 с.
8. Шеремет, Е. А. Оценка биологических повреждений товаров : курс лекций / Е. А. Шеремет. – Витебск : УО «ВГТУ», 2011. – 81 с.
9. ГОСТ 9.048-89. ЕСЗКС. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов. — Взамен ГОСТ 9.048-75; введ. 26.06.89. — Москва : Изд-во стандартов, 1989. — 22 с.
10. ГОСТ 9.049-91. ЕСЗКС. Материалы полимерные. Методы лабораторных испытаний на устойчивость к воздействию плесневых грибов. — Взамен ГОСТ 9.049-75; введ. 19.10.91. — Москва : Изд-во стандартов, 1991. — 7 с.
11. ГОСТ 9.050-75. ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы лабораторных испытаний на устойчивость к воздействию плесневых грибов. — Москва : Изд-во стандартов, 1976. — 6 с.
12. ГОСТ 9.052-88. Единая система защиты от коррозии и старения. Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов. – Взамен ГОСТ 9.052-75 ; введ. 1989.01.01 – 12 с.
13. ГОСТ 9.053-75. Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы неметаллические и изделия с их применением. Метод испытаний на микробиологическую стойкость в природных условиях в атмосфере. – Введ. 1976.01.01 – 16 с.
14. ГОСТ 9.055-75. Единая система защиты от коррозии и старения. Ткани шерстяные. Метод лабораторных испытаний на устойчивость к повреждению молью. – Введ. 1976.07.01. – 8 с.
15. ГОСТ 9.057-75. Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные, древесина, ткани, бумага, картон. Метод лабораторных испытаний на устойчивость к повреждению грызунами. – Введ. 1976.07.01. – 8 с.

16. ГОСТ 9.058-75. Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные, древесина, ткани, бумага, картон. Методы испытаний на устойчивость к повреждению термитами. – Взамен ГОСТ 15158-69 ; введ. 1977.01.01. – 12 с.
17. ГОСТ 9.060-75. ЕСЗКС. Ткани. Методы лабораторных испытаний на устойчивость микробиологическому разрушению. — Москва : Изд-во стандартов, 1976. — 10 с.
18. ГОСТ 9.082-77. Единая система защиты от коррозии и старения. Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию бактерий. – Введ. 1979.01.01. – 8 с.
19. ГОСТ 9.085-78. Единая система защиты от коррозии и старения. Жидкости смазочно-охлаждающие. Методы испытаний на биостойкость. – Введ. 1979.07.01. – 8 с.
20. ГОСТ 9.801-82. Единая система защиты от коррозии и старения. Бумага. Методы определения грибостойкости. – Введ. 1983.07.01. – 8 с.
21. ГОСТ 9.802-84. ЕСЗКС. Ткани и изделия из натуральных, искусственных, синтетических волокон и их смесей. Методы испытаний на грибостойкость. — Москва : Изд-во стандартов, 1985. — 8 с.
22. ГОСТ 9.803-88. Единая система защиты от коррозии и старения. Фунгициды. Метод определения эффективности. – Введ. 1990.01.01. – 32 с.
23. ГОСТ 9.908-85. Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости. – Введ. 1987.01.01. – 20 с.
24. ГОСТ 12.4.152-85. Кожа искусственная. Методы определения грибостойкости. — Москва : Изд-во стандартов, 1986. — 6 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ЗАЧЕТУ

Укажите верное определение термина «микроорганизмы»:
Живые существа, находящиеся в окружающей человека среде
Микроскопические живые существа, образующие хлорофилл
Микроскопические живые существа, не образующие хлорофилл
Бактерии, находящиеся в почве и воде

В каком из вариантов ответов перечислены только виды бактерий?
Микрококки, сарцины, вибрионы, бациллы
Диплококки, акциномицеты, дрожжи, спириллы
Спирохеты, стафилококки, плесени, палочки
Дрожжи, акциномицеты, стрептококки, вибрионы

Аэробными называются микроорганизмы:
Развивающиеся при повышенной температуре и влажности воздуха
Живущие внутри питательной среды без доступа воздуха
Развивающиеся в водной среде
Живущие на поверхности питательной среды при доступе воздуха

Ветвящиеся нити мицелиальных грибов называются:
Гифами
Спорангиями
Асками
Конидиями

Укажите, какие из перечисленных бактерий имеют шаровидную форму:
Микрококки
Стрептококки
Клостридии
Спириллы

Какие микроорганизмы перемещаются за счёт сокращения своего тела?
Извитые бактерии
Дрожжи
Палочковидные бактерии
Бактерии кокковых форм

Конидии мицелиальных грибов предназначены для:
Накопления питательных веществ
Размножения
Поглощения энергии
Выведения продуктов жизнедеятельности

Повреждение чешуйчатого слоя характерно для волокна:
Шерстяного
Искусственного
Растительного
Синтетического

Повреждение текстильного волокна до комплекса фибрилл называется:
Утонением
Пятнистостью
Испещрённостью
Расслоением

Какие из типов повреждений текстильных волокон относят к классу Б?
Муфта
Распад веретенообразных клеток
Пятнистость
Вздутие

Консервирование, как способ защиты сырьевых материалов от био-повреждений, применяется:
В текстильном производстве
В производстве изделий из дерева
В кожевенном производстве
В производстве изделий из пластмасс

Мероприятия по борьбе с грызунами называются:
Дезинсекцией
Дегазацией
Дератизацией
Дезинфекцией

Жуки-точильщики повреждают изделия из:
Текстильных материалов

Древесины
Кожи
Бумаги
Репеллентами являются химические вещества:
Запах и вкус которых отпугивает насекомых
Запах которых отпугивает насекомых
Уничтожающее живые организмы
Уничтожающее насекомых

Фунгицидами называют:
Химические вещества для борьбы с бактериями
Химические вещества для борьбы с моллюсками
Химические вещества для борьбы с грибами
Химические вещества для борьбы с грызунами

Инсектицидами называются:
Химические вещества для борьбы с бактериями
Химические вещества, запах которых отпугивает насекомых
Химические вещества для борьбы с водорослями
Химические вещества для борьбы с насекомыми

Фумиганты – это ядовитые вещества, попадающие в организм насекомых и грызунов:
Через кожный покров
Через дыхательную систему
Через пищевод
Через пищевод и дыхательную систему одновременно

Тузлукованием называется обработка шкур животных
Насыщенным раствором хлористого натрия
Перекисью водорода
Оксихинолином
Сухим хлор истым натрием

В течение какого времени произойдет бактериальное заражение шкуры, если после снятия её с животного не провести соответствующую обработку?
5 часов
4 часов
2 часов
6 часов

При каких наполнителях пластические массы плесневеют быстрее?
Органических
Неорганических
Любых
Наполнители не влияют на появление плесени

Термин «биокоррозия» применяется в отношении:
Пластических масс
Текстильных материалов
Бумаги и дерева
Металлов и сплавов

Какие из перечисленных пород древесины являются наиболее биостойкими?
Клён
Сосна
Дуб
Липа

Грибостойкость текстильных материалов, искусственных и синтетических кож по стандартной методике оценивается:
Потерей прочности материала
Интенсивностью и площадью развития грибов
Изменением деформационных характеристик материалов
Изменением сорбционных свойств

Термин «родентицидность» означает:
Свойство объекта останавливать развитие грибов
Свойство объекта убивать бактерии
Свойство объекта убивать грызунов
Свойство объекта останавливать развитие бактерий

Лаг-фазой называется:
Интервал времени от начала роста до гибели микроорганизма
Интервал времени, в течение которого микроорганизмы интенсивно развиваются
Интервал времени, в течение которого не наблюдается видимое развитие микроорганизмов после заражения
Интервал времени от момента слияния двух клеток микроорганизмов до I появления новых особей

Какие факторы внешней среды, влияющие на микроорганизмы, относят-
--

ся к физическим?
Ядовитые вещества
Свет
Влажность воздуха
Источники питания

Психрофиллами называются микроорганизмы, развивающиеся при:
Любой температуре
Низкой температуре
Средней температуре
Высокой температуре

Шаровидные бактерии, соединённые цепочкой, называются:
Стрептококками
Тетракокками
Стафилококками
Микрококками

Aspergillus является видом:
Дрожжей
Палочковидных бактерий
Извитых бактерий
Мицелиальных грибов

Взаимоотношения, устанавливающиеся между организмами при совместном обитании в одной и той же среде, при которых они не мешают друг другу в развитии, или когда такое совместное обитание является даже необходимым для них, называются:
Метабиозом
Содружеством
Симбиозом
Антогонизмом

Учебное издание

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТОВАРОВ

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Составитель:

Шеремет Елена Анатольевна

Редактор *Н. В. Медведева*

Корректор *Т.А. Осипова*

Компьютерная верстка *Н. В. Абазовская*

Подписано к печати 18.09.17. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. листов 2,81.
Уч.-изд. листов 2,8. Тираж 35 экз. Заказ № 290.

Учреждение образования «Витебский государственный
технологический университет»

210035, г. Витебск, Московский пр., 72

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/11497 от 30 мая 2017 г