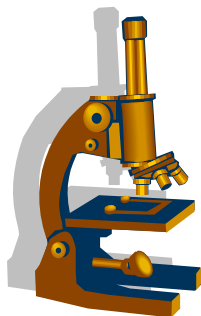


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет защиты растений

Кафедра фитопатологии, энтомологии и защиты растений



БИОТЕХНОЛОГИЯ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Методические указания

для проведения лабораторно-практических занятий по теме
«Техника безопасности при производстве биологических
средств защиты растений на биофабриках и биолaborато-
риях» при подготовки бакалавров по направлению «Агро-
номия», профиль «Защита растений»

Краснодар
КубГАУ
2015

Составители: В. С. Горьковенко, И. В. Бедловская,
Н. Н. Дмитренко, Е. В. Егорова

Биотехнология в защите растений : метод. указания для проведения лабораторно-практических занятий по теме «Техника безопасности при производстве биологических средств защиты растений на биофабриках и биолaborаториях» / сост. В. С. Горьковенко, И. В. Бедловская, Н. Н. Дмитренко, Е. В. Егорова. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 64 с.

В методические указания вошли требования и действующие стандарты, которые необходимо соблюдать при производстве биологических средств защиты растений. Они включают следующие разделы: общие положения, правила работы с микроорганизмами и насекомыми, правила работы в боксах, с автоклавами, подвесными микробиологическими качалками, микроскопами. Представлены данные о средствах индивидуальной защиты и мерах первой помощи при несчастных случаях.

Предназначены для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 «Агрономия».

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультетов защиты растений, агрохимии и почвоведения Кубанского госагроуниверситета, протокол № __ от __.04.2015 г.

Председатель
методической комиссии

В. И. Терпелец

© Горьковенко В. С., Бедловская И. В.,
Дмитренко Н. Н., Егорова Е. В., 2015
© ФГБОУ ВПО «Кубанский
государственный аграрный
университет», 2015

Значительная часть биологических средств защиты растений (биологические препараты на основе грибов, бактерий, вирусов и энтомофаги) нарабатывается биологическими фабриками и биологическими лабораториями.

При этом обслуживающий персонал может подвергаться воздействию комплекса вредных факторов. Загрязненность воздуха и поверхности рабочих мест микробиологическими препаратами (бактериальными, грибными, вирусными) может вызвать у рабочих желудочно-кишечные расстройства, дисбактериотические нарушения нормальной микрофлоры, изменение иммунологической реактивности организма.

При разведении энтомофагов, возможно воздействие на работающих нагревательных приборов и аэрозолей органической пыли и других факторов. Поэтому при производстве биологических препаратов, в том числе и для защиты сельскохозяйственных растений от болезней, вредителей и сорной растительности, следует строго соблюдать необходимые меры предосторожности.

Двойная цель техники лабораторной безопасности заключается в защите, как эксперимента, так и экспериментатора, но безопасность человека стоит, конечно, на первом месте.

К персоналу лабораторий, осуществляющих деятельность с патогенными биологическими агентами (ПБА), по определению, относятся лица, работающие с инфекционными организмами или материалами, содержащими или могущими их содержать. Некоторые из этих микроорганизмов в зависимости от обстоятельств и дозы бывают патогенными или условно патогенными.

Таким образом, существенным профессиональным навыком является умение избежать инфицирования. Безопасная работа – признак высочайшей квалификации персонала, которой он должен гордиться.

В защите нуждаются не только сами микробиологи, их помощники и лица, находящиеся с ними в контакте, но и материалы, поскольку возможное перекрестное заражение способно исказить результаты экспериментов.

Ни боксы, ни определенные методы сами по себе не гарантируют определённые меры безопасности без правильной работы сотрудников, их информированности и адекватных знаний.

Безопасное оборудование может вызвать ложное чувство защищенности и беспечности, что повышает риск, если это оборудование не спроектировано и установлено соответствующим образом, отсутствует его правильное материально-техническое обслуживание и эксплуатация. Необходим строжайший самокон-

троль во время работы, также как и адекватное инспектирование и надзор.

Данные методические указания предназначены для организаций, предприятий, студентов высших учебных заведений. Обучающихся по биологическим направлениям, и иных хозяйствующих субъектов, проводящих работу с использованием микроорганизмов различного происхождения.

1 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Еду, конфеты, жевательную резинку и напитки нельзя хранить и употреблять в лабораторных комнатах.

Курение в рабочих помещениях запрещено.

Нежелательно, чтобы работающие в лаборатории имели бороду, во-первых, потому что в бороде могут сохраняться частички с бактериями и, во-вторых, потому что маска или респиратор к чисто выбритому лицу прилегает гораздо лучше, чем к лицу с бородой.

Руки не следует подносить близко ко рту, носу, глазам, лицу и волосам, чтобы предотвратить самозаражение.

Личные вещи, такие, как пальто, шляпы, плащи, уличную обувь, зонты и кошельки, необходимо хранить вне лабораторных помещений.

После снятия защитных перчаток следует немедленно вымыть руки. Проверочные опыты показывают, что, даже когда используют перчатки, не исключено попадание на руки бактерий. Бактерии могут проникнуть через незаметные маленькие дырочки, трещины или разрывы или попасть через край перчатки, прилегающий к запястью.

Руки нужно мыть, сняв запачканную защитную одежду, перед выходом из лаборатории, перед едой или курением и в течение дня через интервалы, опре-

деляемые характером работы. Желательно мыть руки в дезинфицирующем растворе или погружать их в него, но при этом, конечно, не следует допускать огрубения, чрезмерного высушивания или раздражения кожи.

К работе с бактериями нельзя допускать людей со свежим или старым порезом, ссадиной, повреждением кожи или любой открытой раной, включая образовавшуюся после удаления зуба.

Работа с пипетками. Чтобы уменьшить возможность заражения, следует использовать безопасные способы применения пипеток. Насасывание раствора пипеткой было причиной бактериального заражения в лабораторных условиях более чем в 17% всех известных случаев.

Наиболее распространенный способ, при котором подвергаются опасности в работе с пипеткой – это насасывание ртом. Бактерии могут также попасть в рот, если загрязненным пальцем дотронуться до верхнего конца пипетки. Кроме того, если в пипетках нет ватных пробок, то заражение может произойти путем вдыхания аэрозолей, возникающих в процессе работы с жидкими суспензиями, даже в том случае, когда жидкость не попадает в рот. Дополнительная опасность действия аэрозолей возникает, когда жидкость из пипетки капает на рабочую поверхность, перемешивают культуру чередованием всасывания и выдувания, интенсивно выдувают культуру в чашку или выдувают последнюю каплю из пипетки.

Чтобы использование пипеток было безопасным, применяют дополнительные приспособления, предотвращающие опасность заглатывания, и стараются обращаться с ними осторожно. Существует множество приспособлений к пипеткам – от простых шаровидных груш и поршневых насосов до сложных конструкций, имеющих свои собственные насосы, создающие вакуум. При выборе приспособления надо иметь в виду тип операции, которую требуется выполнить, легкость выполнения, а также ее точность. Предварительно следует отработать технику использования пипеток, чтобы уменьшить возможность образования аэрозолей.

В верхнюю часть пипетки вставляют кусочки ваты и стараются избегать быстрого смешивания жидкостей путем чередования всасывания и выдувания их из пипеток. Нельзя с силой выдувать раствор из пипетки и допускать попадания пузырьков воздуха в жидкость, набираемую пипеткой. Предпочтительнее использовать пипетки, при работе с которыми не требуется выдувания последней капли. Необходимо также следить за тем, чтобы культуральный материал не капал из пипетки. Можно при работе с суспензиями, содержащими патогенные бактерии, на рабочую поверхность класть полотенце, пропитанное дезинфицирующим веществом. Жидкость из пипеток выливают таким образом, чтобы кончик пипетки находился почти над уровнем жидкости или агара в сосуде-приемнике или

раствор стекал по его стенке. Нельзя вносить раствор из пипетки в сосуд каплями, падающими с высоты. Грязные пипетки помещают в емкости с дезинфицирующим раствором, полностью погружая в него.

Применение шприцев и игл. Причиной наибольшего количества из всех известных случаев бактериальных заражений в лабораторных условиях является использование игл и шприцев. Для того чтобы уменьшить вероятность неблагоприятной инъекции, образования аэрозоля или проливания суспензий бактерий, лучше избегать их применения. Для введения суспензий бактерий животным через рот или нос рекомендуется пользоваться тупой иглой или канюлей на шприце и не рекомендуется применять шприц и иглу как заменитель пипетки.

Существуют следующие правила использования игл и шприцев для парентеральных инъекций:

- пользуются биологически безопасным боксом и избегают быстрых лишних движений рукой, держащей шприц.

- проверяют стеклянные шприцы на присутствие сколов и трещин, а иглы – на наличие зазубрин и проходимость. Это делают перед стерилизацией и перед употреблением.

- пользуются только шприцами с иглами и удостоверяются, что игла закреплена надежно. Используют хирургические или другие резиновые перчатки. Шпри-

цы заполняют осторожно, чтобы в набираемом растворе было как можно меньше пузырьков воздуха и пены.

– излишки воздуха, жидкости и пузырьки удаляют, держа шприц в вертикальном положении, в ватный тампон, смоченный дезинфицирующим веществом, или в маленькую бутылочку, наполненную стерильной ватой.

– шприц не применяют для внесения инфекционной жидкости в открытый пузырек или пробирку с целью смешивания. Смешивание с помощью шприца разрешается только в том случае, если конец иглы находится ниже поверхности жидкости в пробирке.

– если раствор набирают шприцем из пробирки, то стараются не загрязнить втулку иглы, так как это может привести к попаданию инфекционного материала на пальцы.

– когда вынимают шприц и иглу из бутылки с резиновой пробкой, иглу и пробку заворачивают в ватный тампон, смоченный соответствующим дезинфектантом. Если есть опасность загрязнения дезинфектантом чувствительного к нему материала, используемого в эксперименте, применяют стерильный сухой тампон, который сразу же помещают в дезинфицирующий раствор.

– с пробирками, содержащими бактериальные суспензии, необходимо обращаться осторожно. Такие простые операции, как удаление пробки из пробирки

или перенесение культуры из одной емкости в другую, могут вызывать образование аэрозолей. Следует четко отметить пробирки и штативы с пробирками, содержащими биологически опасный материал. Чтобы уменьшить проливание из разбитых пробирок, рекомендуется пользоваться безопасными подставками для пробирок вместо обычных штативов. В такой безопасной подставке каждая выемка для пробирки имеет достаточно высокие стенки, так что если пробирка разобьется, все ее содержимое останется в выемке. Аэрозоль с большим содержанием жидкости образуется при энергичном встряхивании жидких культур, тогда как при вращательном движении сосудов образование аэрозоля минимально, а получаемая суспензия достаточно гомогенна. По окончании ресуспендирования жидкой культуры следует несколько минут выждать и только затем открывать емкость; это способствует снижению образования аэрозоля.

Брызги аэрозоля могут появляться при погружении стерильной горячей петли или иглы в жидкую культуру или в косяк. Чтобы уменьшить образование аэрозолей, петле дают остыть либо на воздухе, либо при соприкосновении с внутренней стенкой емкости или поверхностью агара, где до этого заведомо не росла культура. После использования петли и иглы ее стерилизуют нагреванием на открытом пламени. В продаже имеются петли для внесения инокулята однократного пользования, которые проще обеззараживать

погружением в дезинфицирующий раствор, чем нагреванием.

При посеве штрихом на неровную поверхность агара происходит вибрация петли или иглы, что приводит к образованию аэрозоля. Как правило, этой проблемы не существует, если посев делают на гладкую поверхность агара, поэтому рекомендуется не высевать культуру в чашки с неровной поверхностью агара.

Вода, появляющаяся в чашках Петри в результате синерезиса, образует в перевернутой чашке пленку между ребром чашки и крышкой в которой могут содержаться жизнеспособные бактерии. При открывании чашки эта пленка разрывается, в результате чего возникают аэрозоли. Чашки следует открывать в боксе.

Менее вероятно высвобождение аэрозолей при открывании бутылей с завинчивающимися пробками или закрытых тампонами пробирок. Но все же это может произойти, когда во время открывания разрывается пленка между краем и прокладкой. Аэрозоли образуются при удалении ватных пробок или крышек с колб, бутылей и центрифужных стаканов сразу же после взбалтывания или центрифугирования. Опасно вынимать пробки, намокшие в результате не вертикального положения колбы или центрифужного стакана. Пробки могут слегка увлажняться при центрифугировании, если в ходе его происходит незначительное

вспенивание. В связи с этим все жидкие культуры с инфекционным материалом необходимо открывать в безопасном боксе, надев перчатки и лабораторную одежду с длинными рукавами.

Аэрозоль может образовываться при вскрытии запечатанной ампулы с лиофилизованной или жидкой культурой, поэтому ампулы следует вскрывать только в боксе. Собирая осколки ампулы, необходимо позаботиться о том, чтобы не порезать перчатки или руки, чтобы разбитое стекло не попало в глаза, на лицо или не осталось неубранным. После вскрытия ампулы суспензия бактерий не должна загрязняться посторонними микроорганизмами или дезинфицирующими веществами. Этого добиваются, работая в безопасном боксе в перчатках. Для того чтобы вскрыть ампулу, прежде всего делают насечку пилкой около шейки ампулы. Саму ампулу оборачивают ватой, пропитанной дезинфицирующим веществом, и вскрывают надломом в месте насечки, предварительно убедившись, что держат ее вертикально. Другим способом в месте насечки делают трещину, прикладывая к нему накалившую проволоку или стеклянную палочку, затем оборачивают ампулу пропитанной в дезинфицирующем веществе ватой и открывают ее надломом. Вату и верхушку ампулы немедленно бросают в дезинфицирующий раствор. Содержимое ампулы растворяют путем медленного добавления жидкости, стараясь не допускать образования аэрозоля. Раствор перемешивают, следя

за тем, чтобы не было пузырьков, и переносят в приготовленную емкость.

Для удобства открывания выпускаются ампулы с предварительно нанесенной насечкой, однако такие ампулы менее надежны: они могут разбиваться во время работы с ними или при хранении. Ампулы с жидкими культурами вскрывают аналогичным образом.

Вакуумная фильтрация суспензий и отсасывание культуральных сред и надосадочных жидкостей из центрифужных стаканов в приемные колбы – это обычные лабораторные процедуры. Чтобы предотвратить засасывание бактериальных аэрозолей или забрасывание жидкости в вакуумную систему, на пути к источнику вакуума устанавливают воздушный фильтр, а между приемной колбой и воздушным фильтром помещают колбу для забрасываемой жидкости.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НАРАБОТКЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Условия труда на рабочих местах должны соответствовать требованиям настоящих рекомендаций, действующих стандартов и другой нормативной документации по безопасности труда.

2.1 Нарabотка биопрепаратов производится в специально оборудованных лабораториях, потолок, и пол должны иметь гладкую поверхность, легко мою-

щуюся, непроницаемую для жидкостей, устойчивую к дезинфицирующим средствам.

2.2 Поверхности рабочих столов должны быть водонепроницаемы, устойчивы к дезинфицирующим веществам, кислотам, щелочам и к умеренному нагреванию.

2.3 Помещения лаборатории оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией и, независимо от этого, устройствами для естественной вентиляции (форточки, фрамуги, вентиляционные каналы). При ориентации на вентилирование помещений посредством открывания форточек и окон необходимо предусматривать сетчатые экраны для предотвращения залета или вылета насекомых.

2.4 Около рабочих мест вывешивается на видном месте инструкция по охране труда, пожарной безопасности.

2.5 Лаборатория снабжается средствами огнетушения (пенными, углекислотными огнетушителями, ящиками с песком) и пожарными кранами со шлангами.

2.6 К работе при производстве биологических средств защиты растений допускаются лица, прошедшие специальные занятия по специализации и инструктаж по безопасным методам производства.

2.7 Все лица, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, должны проходить предварительный и периодические медицинские осмотры.

2.8 К работам по производству биопрепаратов и разведению полезных насекомых не допускаются дети и подростки до 18 лет, беременные женщины, кормящие матери, а также лица, имеющие незажившие раны, с хроническими заболеваниями органов дыхания, зрения, кожи, склонные к аллергическим заболеваниям.

2.9 Следует предусмотреть помещения для хранения верхней одежды и личных вещей сотрудников, а также для принятия пищи и курения.

2.10 Все работы с едкими, ядовитыми, дурно пахнущими, легко воспламеняющимися и взрывоопасными веществами производятся в изолированных (от общего помещения лаборатории) и обеспеченных надлежащей вентиляцией помещениях или в вытяжных шкафах. При приготовлении моющих и дезинфицирующих растворов необходимо надевать резиновые перчатки и защитные очки. Для работы с микроорганизмами в лаборатории выделяется отделение или бокс.

2.11 Запрещается использовать химическую посуду для пищевых целей.

2.12 Запрещается пробовать на вкус или запах неизвестные вещества.

2.13 Все работы по производству биологических средств защиты растений осуществляются под руководством главных или старших специалистов соответствующего профиля.

2.14 По окончании рабочего времени каждый работник лаборатории обязан привести в порядок свое рабочее место, выключить электроприборы, закрыть водопроводные краны, выключить электроосвещение и вентиляцию.

2.15 Дежурный по лаборатории обязан проверить все комнаты и имеющиеся в лаборатории приборы и электрооборудование и сдать очередному дежурному помещению в полном порядке.

2.16 Ответственность за соблюдение правил охраны труда возлагается на непосредственных руководителей подразделений (начальников цехов, участков, лабораторий), а в целом по предприятию ответственность несут директор и главный технолог (микробиолог или энтомолог).

2.17 Виновные в нарушении рекомендаций по технике безопасности привлекаются к ответственности, а в более серьезных случаях к уголовной ответственности согласно действующему законодательству.

3 ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРООРГАНИЗМАМИ

3.1 Работа проводится только с производственными штаммами, имеющими заключение органов здравоохранения о безопасности: сведения о наличии авторского свидетельства; справка о депонировании штамма; паспорт на штамм; официальное подтверждение Госхимкомиссии о включении биопрепарата

на основе штамма в список химических, биологических препаратов, разрешенных для применения в сельском хозяйстве. Производство микробиологических средств защиты растений в биолaborаториях и на биофабриках возможно только при наличии утвержденных в установленном порядке ТУ и технологического регламента.

3.2 Для работы с микроорганизмами должны быть выделены специальные помещения: боксы для посева, помещение для подготовки сред, термостатная, автоклавная.

3.3 В боксах и других специальных помещениях, где проводится работа с микроорганизмами, нельзя принимать пищевые продукты и прочие личные вещи. Работу с культуральной жидкостью, пастой, сухими препаратами следует проводить в респираторах, либо в ватно-марлевой повязке, резиновых перчатках, в головных уборах, глаза защищают герметическими очками, спецодежда должна быть застегнута.

3.4 В процессе работы по посеву микроорганизмов запрещается пипетирование ртом. Необходимо пользоваться шприцем непрерывного действия, грушами, баллонами.

3.5 После окончания работы рабочее место должно быть убрано и продезинфицировано 5 %-м раствором хлорамина, или 10 %-м раствором медного купороса, или 3 %-м раствором перекиси водорода не менее одного раза в день, а грязные пипетки обработа-

ны в 5 %-м растворе перекиси водорода или фенола, затем простерилизованы в автоклаве при 1,5 атм в течение одного часа.

3.6 Халаты, шапочки, полотенца, используемые для работы с микроорганизмами, до передачи в стирку обезвреживаются автоклавированием при 1,5 атм в течение одного часа или кипячением в 2 %-м растворе соды – один час. Ватно-марлевые маски, перчатки обрабатываются кипячением в 2 %-м растворе соды в течение одного часа.

3.7 Категорически запрещается слив продуктов жизнедеятельности микроорганизмов в канализацию, а также хранение чашек и пробирок с культурами микроорганизмов в открытом виде. Использованная культуральная жидкость перед сливом в канализацию должна стерилизоваться автоклавированием. Условия сброса сточных вод должны быть согласованы с местными органами государственного санитарного надзора.

3.8 После окончания работы вымыть руки теплой водой с мылом, прополоскать рот.

3.9 Соблюдение стерильности при работе с микроорганизмами обеспечивает качество наработки биопрепаратов и безопасность работников.

3.10 Для очистки воздуха помещения и в процессе сушки препарата необходимо использовать установки фильтрации воздуха, состоящие из последовательно установленных фильтров грубой очистки и

фильтров для ультравысокой эффективной очистки из ткани ФПП–15–30.

3.11 Вентиляция должна обеспечивать не только поддержание санитарно-гигиенических условий в рабочем помещении, эффективную очистку воздуха, удаляемого из загрязненных помещений во внешнюю среду, но в особых случаях, и очистку подаваемого воздуха.

3.12 Максимальная герметизация всех технологических процессов культивирование грибов-продуцентов, переход от поверхностного к глубинному культивирования микроорганизмов. Широко применять, специальные герметические боксы для центрифуг, предупреждающие выброс аэрозоля в помещении лаборатории при поломке, негерметичности приборов.

3.13 Работы по расфасовке сухой биомассы обязательно выполнять под тягой в резиновых перчатках и защитных предохранительных очках.

3.14 Размол, растирание, измельчение грибных пленок должны производиться в специально приспособленных для этих целей установках.

3.15 В производственных помещениях должен систематически производиться анализ воздуха на вредные вещества, характерные для данного производства.

3.16 Отделения сушки, размола, расфасовки и упаковки могут быть общими на нескольких техноло-

гических линиях.

3.17 Сушку полуфабрикатов и препаратов необходимо осуществлять в закрытых аппаратах, работающих с механической загрузкой и выгрузкой.

3.18 Хранение культур (бактерий, грибов, вирусов) осуществляется в специально отведенном и опломбированном шкафу или рефрижераторе в закрываемом помещении. Каждая культура должна иметь надписи: наименование штамма и дату посева.

4 ПРАВИЛА РАБОТЫ С НАСЕКОМЫМИ И КЛЕЩАМИ

Инсектарий – это емкость из стекла или прозрачного пластика, в которой поддерживается оптимальный микроклимат (влажность, температура, режим освещенности) для обитающих в ней насекомых. Стекланные цилиндры, не имеющие дна с крышками в виде сетки особенно удобны. Выбор инсектария происходит с учетом того, кто его будет наполнять. Узкие садки с затененными стенками из стекла используют для насекомых, чья жизнь протекает в почве, древесине, песке и пр. Муравьев, как правило, содержат в формикарии – особом виде инсектария, оснащенном гнездом и выгулом, который служит для обеспечения муравьев пищей.

В последнее время стали появляться инсектарии больших размеров, разделенных на множество комнат с оборудованием, в задачи которого входит поддерживать необходимую влажность, температуру и освеще-

ние. Кстати сказать, освещение играет очень важную роль в жизни насекомых. Оно должно быть подобрано таким образом, чтобы могло не только создавать тепло, но красоту, и гармоничность инсектария.

Правила работы в инсектариях.

4.1 Массовое производство энтомофагов осуществляется путем искусственного размножения на специализированных предприятиях, биофабриках и биолaborаториях на основании утвержденных ТУ и технологических регламентов.

4.2 Разведение энтомофагов (кроме трихограммы) ведется в инсектариях, небольших разводочных теплицах, или надежно изолированных боксах одной теплицы.

4.3 Работы по выращиванию насекомых, сбору яиц и освобождению их от пушка следует проводить в марлевой повязке или респираторе под вытяжкой.

4.4 Обеззараживание яиц химическими реактивами проводится в резиновых перчатках и респираторе в вытяжном шкафу.

4.5 При измельчении компонентов сред, их взвешивании и приготовлении корма следует пользоваться респираторами или марлевыми повязками.

4.6 Работу с гусеницами и бабочками осуществляют в марлевых повязках.

4.7. Не следует принимать пищу во время работы с насекомыми.

4.8 По окончании работ необходимо провести

полную уборку и обработку рабочего места в следующем порядке: использованные посуду, пробирки, пипетки, трупы насекомых погружают в 3 %-й раствор хлорамина не менее чем на 8 часов, после чего передают на общую мойку, затем проводят обработку поверхностей столов 3 %-м раствором хлорамина или 70 %-м этиловым спиртом.

4.9 В конце рабочего дня боксовые помещения и предбоксники облучают бактерицидной лампой в течение 40–60 минут.

4.10 Полы лаборатории подлежат ежедневной обработке 3 %-м раствором хлорамина.

4.11 Для промышленного разведения трихограммы используются механизированные линии, устанавливаемые на биофабриках и в биолабораториях.

4.12 При производстве энтомофагов должны быть обеспечена безопасность обслуживающего персонала.

4.13 В трихограммных производствах для соблюдения поточности технологического процесса обязательно предусматривают набор следующих помещений: для автоклавирования зерна, разведения ситотроги, разведения трихограммы. Все помещения должны иметь достаточную освещенность.

4.14 Стены и пол производственных помещений (цехи автоклавирования зерна, заражения зерна, ситотрожного, термостатного и трихограммного) необходимо отделать метлахскими плитками, устойчивыми к

воздействию воды и дезинфицирующих растворов.

На полу всех цеховых помещений предусматривают уклон для стока промывных вод. Стоки должны обеззараживаться в локальных очистных сооружениях.

4.15 Следует обеспечить биофабрики и биолaborатории централизованным водоснабжением и канализацией.

4.16 Необходимо внедрять автоматизацию ручных процессов на производствах энтомофагов.

4.17 Следует предусмотреть замену открытого способа получения яиц зерновой моли на закрытый; для этого важно обеспечить технологические линии герметическими барабанами с целью отделения бабочек от яиц зерновой моли.

4.18 Производственные помещения должны быть оборудованы приточно–вытяжной вентиляцией.

4.19 В рабочей зоне производственных помещений должны быть обеспечены оптимальные сочетания величин температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха с учетом характера выполняемых технологических процессов и периодов года.

Соблюдение оптимальных параметров микроклимата обязательно при выполнении работ операторского типа, а также в местах временного отдыха рабочих.

На участках автоклавирования и заражения зерна, выращивания ситотроги наблюдается избыточное

выделение тепла, рекомендуется соблюдение микроклиматических параметров согласно предъявленным требованиям технологического регламента.

4.20 Воздуховоды от каждого цеха должны быть объединены в общую систему вытяжной вентиляции с установкой очистных сооружений типа простых циклонов.

4.21 При оборудовании инсектария необходимо уделить особое внимание тщательной подгонке покровной крышки. Дело в том, что кажущиеся габариты многих членистоногих, особенно пауков, сильно обманчивы, и ваш питомец наверняка воспользуется щелочкой, чтобы под покровом ночи спокойно пойдёт дальше.

5 ПРАВИЛА РАБОТЫ В БОКСАХ

5.1 Запрещается входить в бокс при включенной бактерицидной или ртутно-кварцевой лампе. Работу можно начинать только спустя 30-40 минут после включения ламп.

5.2 В боксе и предбокснике не должно быть лишних предметов и оборудования, не предназначенных для работы, загораживающих выход из них и доступ к средствам пожаротушения.

5.3 Работать в боксе необходимо в спецодежде (халат, шапочка).

5.4 Запрещается использовать спецодежду,

предназначенную для работы в боксе, если на ней имеются следы от пролитых легковоспламеняющихся или горючих жидкостей.

5.5 При работе в боксе исключается использование нательного белья из синтетических материалов.

5.6 Работы в боксе осуществляются при наличии одновременно не менее двух сотрудников.

5.7 Перед началом и по окончании работ поверхность стола обрабатывают тампонами, смоченными этиловым спиртом и обжигают (расход спирта при этом не должен превышать 10–15 мл на 1 м² поверхности). Категорически запрещается эту операцию проводить путем разлива этилового спирта на поверхность рабочего стола и обжига его.

5.8 Запрещается иметь в боксе легковоспламеняющиеся и горючие жидкости при работе со спиртовкой.

5.9 Если требуется продезинфицировать бокс изнутри, то это делают с помощью газообразного формальдегида. Отвешивают 0,3 г хлопьевидного параформальдегида на 0,03 м³ пространства бокса и на электроплитке вносят его внутрь бокса так, чтобы питающий шнур плитки выходил наружу. Влажность внутри бокса поднимают примерно до 70%, выпаривая на плитке воду. Температуру нагрева плитки с параформальдегидом поддерживают на уровне 292°С. Окно бокса закрывают полиэтиленовой пленкой, закрепляя ее клейкой лентой. Если воздух из бокса выходит в

комнату, то к вытяжному отверстию бокса прикрепляют гибкий шланг и подводят его к вентиляционной решетке комнаты. Когда в здании используется система рециркуляции воздуха, шланг прикрепляют к открытому окну или двери. Если же воздух из бокса поступает непосредственно в вытяжную систему здания, то задвижку тяги закрывают. Для деполимеризации параформальдегида включают плитку. После того как деполимеризуется половина параформальдегида, примерно на 3 с, включают вентилятор бокса, чтобы формальдегид распространился по всему объему. После полной деполимеризации вновь включают вентилятор на 3 с. Затем оставляют бокс, по крайней мере, на 1 ч. После этого открывают задвижку тяги бокса, обеспечивая поступление воздуха в гибкий шланг, разрезают полиэтиленовую пленку, закрывающую окно, и включают вентилятор бокса. Бокс вентилируют в течение нескольких часов, чтобы удалить все следы формальдегида.

6 ПРАВИЛА РАБОТЫ С АВТОКЛАВАМИ И ПОДВЕСНЫМИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ КАЧАЛКАМИ

6.1 При работе на автоклавах следует руководствоваться «Правилами эксплуатации и техники безопасности при работе на автоклавах».

6.2 К обслуживанию автоклава могут быть допущены лица, достигшие 18 лет, прошедшие специ-

альный инструктаж по безопасному обслуживанию автоклавов и имеющие удостоверение о сдаче технического минимума по их устройству и эксплуатации.

6.3 Установка автоклава должна обеспечить возможность осмотра, ремонта, очистки как с внутренней стороны, так и с наружной.

6.4 В помещении автоклавной запрещается загромождать проходы, а также хранить какие-либо материалы, предметы и проводить работы, не связанные с эксплуатацией или ремонтом автоклава.

6.5 Автоклавы с электрическим нагревом должны быть заземлены.

6.6 Персонал, обслуживающий автоклавы, должен вести рабочий журнал, в котором записываются дата, время, режим стерилизации, кто проводил стерилизацию.

6.7 На автоклаве должна быть табличка с указанием разрешенного давления, числа, месяца и года следующего внутреннего осмотра и гидравлического испытания.

6.8 В автоклавной обязательно наличие инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию аппаратов.

6.9 Пол стерилизационной у рабочих мест изолируется резиновыми ковриками или деревянными решетками.

6.10 О замеченных неисправностях немедленно доложить заведующему лабораторией или лицу, от-

ветственному за безопасную эксплуатацию автоклава.

6.11 Работать можно только с проверенными автоклавами и создавать давление не выше указанного в паспорте, приложенном к аппарату.

6.12 Запрещается использовать автоклавы кустарного изготовления или не имеющие паспорта испытания.

6.13 Открывание крышки автоклава, а также его ремонт разрешается только при полном отсутствии давления в автоклаве.

6.14 Во время открытия крышки автоклава обслуживающий персонал должен находиться в стороне от крышки.

6.15 Помещение автоклавной должно быть оборудовано средствами пожаротушения.

6.16 К работе на качалке допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам работы.

6.17 Качалка должна устанавливаться на ровной горизонтальной поверхности в отдельном помещении.

6.18 Включать качалку следует после правильного и прочного закрепления колб в гнездах, балансирования ее правильной установкой колб. Необходимо убедиться в исправности качалки, осмотрев при этом все ее узлы и крепежные детали.

6.19 Качалка должна быть заземлена.

6.20 Во время работы необходимо следить за наличием смазки в подшипниках, не допускать пере-

грева подшипников, ослабления крепления колб в гнездах.

6.21 По окончании работы следует: отключить качалку от электросети и снять колбы; произвести запись в рабочем журнале о замеченных отклонениях в работе.

6.22 Запрещается: устанавливать колбы без амортизационных колец; производить запуск качалки без проверки масла в подшипниках; работать на неисправной и незаземленной качалке; устанавливать число оборотов выше указанного в паспорте.

7 РАБОТА С ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИМИСЯ ГОРЮЧИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

7.1 Работа с горючими и легковоспламеняющимися веществами, горючими жидкостями должна проводиться в вытяжном шкафу и только при включенной вентиляции и при выключенных электроприборах и газовых горелках.

7.2 Перегонять и нагревать низкокипящие огнеопасные вещества (ацетон, бензол, эфиры, спирты и т. д.) необходимо в круглодонных колбах, изготовленных из тугоплавкого стекла на водяных или масляных банях, пользуясь при этом обратным холодильником в зависимости от температуры кипения данного вещества.

7.3 Запрещается при работе с ацетоном, спиртом, эфиром и др. проводить нагрев их на открытом

огне, а также на всех электронагревательных приборах.

7.4 Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости следует доставлять в лабораторию в закрытой небьющейся посуде, помещенной в футляр.

7.5 Общий запас одновременно хранящихся в рабочем помещении лаборатории огнеопасных жидкостей не должен превышать суточную потребность. По окончании работы неизрасходованный запас их должен быть вынесен на хранение в специальное помещение (склад) и храниться в металлическом ящике, облицованном изнутри асбестом.

7.6 В случае разлива огнеопасных жидкостей необходимо немедленно выключить нагревательные приборы. Жидкость следует засыпать песком, который затем убрать деревянным совком и лопатой.

7.7 Работу с легковоспламеняющимися химическими веществами следует проводить в резиновых перчатках, прорезиненных фартуках и защитных очках.

7.8 Перелив дымящихся кислот и растворов аммиака должен производиться в вытяжном шкафу.

7.9 При работе с легковоспламеняющимися и летучими жидкостями запрещается:

- держать их около открытого огня;
- иметь на столе большое количество этих жидкостей;

– хранить в лаборатории низкокипящие вещества (ацетон, эфир, бензол и др.);

– оставлять невытой лабораторную посуду и емкости, освободившиеся из-под легковоспламеняющихся жидкостей.

7.10 Отработанные горючие жидкости собирают в специально герметично закрывающуюся тару, которую в конце рабочего дня должны выносить из лаборатории для регенерации или уничтожения этих жидкостей.

7.11 Для этих целей должны быть разработаны инструкции. Спуск горючих жидкостей в канализацию запрещается.

8 ПРАВИЛА РАБОТЫ С ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

8.1 Все работающие с концентрированными едкими щелочами и кислотами, по приготовлению растворов фенола, формалина, перекиси водорода, хлорамина и др. обязаны пользоваться защитными очками, резиновыми перчатками, прорезиненным фартуком и сапогами.

8.2 При приготовлении растворов серной кислоты ее необходимо вливать в воду тонкой струйкой при непрерывном помешивании. Доливать воду в серную кислоту запрещается.

8.3 При разбавлении концентрированной серной кислоты, при смешивании концентрированных серной

и азотной кислот и вообще при смешивании веществ, сопровождающемся выделением тепла, пользоваться только толстостенной химической или фарфоровой посудой. Расфасовка кислот производится с применением специальных сифонов и насосов.

8.4 Недопустимо засасывать кислоты в пипетку ртом. Для наполнения пипеток следует пользоваться резиновой грушей или другим приспособлением.

8.5 Отработанные кислоты и щелочи собираются в специальную посуду, и после нейтрализации сливаются в канализацию или в специально отведенное место. Минеральные кислоты нейтрализуют окисью магния или порошкообразной гашеной известью. Отработанные растворы минеральных кислот и едких щелочей допустимо дегазировать путем их смешивания, прибавляя небольшими порциями более концентрированный раствор к менее концентрированному.

8.6 Разлитые кислоты или щелочь необходимо немедленно засыпать песком или нейтрализовать, после чего провести влажную уборку.

8.7 Кислоты и щелочи должны храниться на складах химреактивов в отдельном помещении. Хранить кислоты и щелочи в подвальных и полуподвальных помещениях запрещается.

8.8 Склад химреактивов должен быть обеспечен в достаточном количестве средствами для нейтрализации пролитой щелочи или кислоты; для щелочи – борная или уксусная эссенция (одна часть эссенции на во-

семь частей воды), для кислот – 5 %-й раствор соды.

8.9 Слянки с концентрированными кислотами, щелочами, фенолом, формалином, перекисью водорода разрешается переносить со склада в лаборатории в специальных деревянных или металлических ящиках выложенных асбестом.

8.10 Все химические вещества должны иметь надписи с указанием названия и срока годности.

8.11 При переливании жидкости нужно использовать воронки.

8.12 Переливать небольшое количество жидкости необходимо при помощи сифона и резиновой груши, пользоваться воронками с загнутыми краями и воздухоотводящими трубками. Мерники должны быть обеспечены указателями уровней и сигнальными трубками для отвода агрессивных жидкостей в сток при переполнении. При переливе дымящихся кислот должно быть предусмотрено устройство, собирающее выделяющиеся пары и направляющее их обратно в бутль.

8.13 Перелив дымящихся кислот и растворов аммиака должен производиться в вытяжном шкафу. При приготовлении растворов хлорной извести необходимо защищать органы дыхания, надевая противогазы марки Б и КД.

8.14 Все концентрированные растворы серной, азотной, соляной, уксусной и других кислот, кристаллический йод, фосфорный ангидрид, азотнокислую

медь и прочие легколетучие вещества следует хранить в специальной стеклянной посуде с притертыми пробками.

8.15 Не допускается сливать через раковину концентрированные растворы агрессивных жидкостей, а также выбрасывать в раковину куски металлического натрия, калия, углеродистого и фосфористого кальция и др.

9 ПРАВИЛА РАБОТЫ СО СТЕКЛЯННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДОЙ

9.1 При смешивании или разбавлении веществ, сопровождаемых выделением тепла, следует пользоваться термостойкой стеклянной или фарфоровой посудой.

9.2 Нагретый сосуд нельзя закрывать притертой пробкой до тех пор, пока он не охладится.

9.3 Все работы со стеклянной посудой необходимо проводить в защитных очках. Во избежание травмирования рук при работе со стеклом руки защищают полотенцем или куском материи.

9.4 Нагревая жидкость в пробирке, необходимо держать пробирку так, чтобы отверстие не было направлено на людей.

9.5 При надевании резиновых трубок на стеклянные нужно правильно подобрать их диаметр, смачивать при надевании внутреннюю сторону резиновой

трубки водой, вазелином или глицерином. Острые края стеклянных трубок должны быть оплавлены. Во всех случаях руки необходимо защищать полотенцем во избежание ранения при поломке стекла.

9.6 При выгрузке из автоклава или сушильного шкафа стеклянной посуды следует пользоваться матерчатыми перчатками или трикотажными перчатками.

9.7 Для нагревания стеклянной посуды необходимо пользоваться металлической или асбестовой сеткой, песчаными банями или закрытыми керамическими электроплитами.

9.8 Запрещается пользоваться разбитой или треснувшей посудой, ставить ее на огонь и убирать битое стекло незащищенными руками. Битое стекло следует складывать в специально отведенную емкость.

10 ПРАВИЛА РАБОТЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ МИКРОСКОПАМИ

10.1 Выбирая место для микроскопа, необходимо остановиться на комнате с окнами, выходящими на северную сторону, чтобы использовать естественный рассеянный свет для работы с дневным освещением, избегая попадания в микроскоп прямых солнечных лучей, которые слепят наблюдателя. В случае работы с осветителем место выбирается также подальше от прямого солнечного света в более темной части лаборатории. Неплохо иметь стол с темной поверхностью.

Все это вместе способствует более спокойной работе глаз.

Высота стола и стула должна быть такой, чтобы наблюдатель, сидя прямо вплотную к столу, не чувствовал напряжения, глядя в окуляр.

10.2 Перед началом работ с микроскопа удаляется пыль мягкой кисточкой или чистой тряпочкой. Затем микроскоп ставится на стол перед наблюдателем так, чтобы окуляр приходился против левого глаза наблюдателя.

В случае наличия в микроскопе бинокулярной насадки обе окулярные трубки должны находиться против глаза. При этом необходимо проверить наличие в трубках окуляра одинакового увеличения.

Разворотом тубусов необходимо установить окулярные трубки в соответствии с расстоянием между глазами так, чтобы поля двух трубок слились в одно. Насадка АУ–12 имеет увеличение $\times 1,5$, что необходимо учесть при определении общего увеличения микроскопа.

Необходимо ознакомиться с устройством микроскопа и правилами работы с ним по описанию, которое приложено к микроскопу.

10.3 Справа от микроскопа на столе должны располагаться необходимые реактивы, инструмент, предметные и покровные стекла, журнал для записи и рисовальный столик с бумагой.

10.4 Переносить микроскоп можно только дву-

мя руками. При этом одной рукой берутся за изгиб тубусодержателя, а другой поддерживают основание штатива.

10.5 Необходимо предохранять микроскоп от толчков, царапин и соприкосновения с кислотами, щелочами, растворителями, применяемыми особенно часто в чистой химии и при изготовлении временных препаратов.

10.6 Не следует вынимать из тубуса окуляр, чтобы не загрязнять пылью тубус и объекты.

10.7 Следить за тем, чтобы осветитель выключался каждый раз, когда наблюдатель прерывает работу с микроскопом. Это позволяет сохранить лампочки накаливания от быстрого перегорания.

10.8 После окончания работы микроскоп протирают и ставят в футляр.

11 ПРАВИЛА РАБОТЫ С ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ И СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

11.1 Ввод электроустановок в эксплуатацию возможен только при наличии соответствующего технического персонала и назначения лица, ответственного за электрохозяйство.

11.2 К работе с электрооборудованием допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие не ниже 3-й квалификационной группы электробезопасности.

При работе с электроприборами необходимо руководствоваться правилами, изложенными в техническом паспорте.

11.3 Все работы следует проводить при исправном состоянии электропроводки, электрооборудования, арматуры и заземляющих устройств, иметь данные проверок сопротивления, заземления и изоляции электросети.

11.4 Нагревательные приборы должны устанавливаться на асбесте или другом теплоизолирующем материале.

Металлические части электроустановок, которые могут оказаться под напряжением, должны быть заземлены. Заземлению подлежат: корпуса электрифицированных машин, электродвигателей, переносных электроприборов, металлические каркасы распределительных щитков и силовых шкафов, корпуса пусковых аппаратов, металлическая осветительная и облучающая арматура, металлическая оболочка кабелей и проводов.

11.5 При обнаружении дефектов в работе электрооборудования требуется немедленно вызвать электриков. Самостоятельно устранять неисправности категорически запрещается.

11.6 При эксплуатации электроустановок запрещается:

- использовать кабели и провода с изоляцией, имеющей повреждения

или утратившей в процессе эксплуатации защитные и электроизоляционные свойства;

- пользоваться электронагревательными приборами без огнестойких подставок, а также оставлять их на длительное время включенными в сеть без присмотра;

- применять для отопления помещений нестандартные (самодельные) нагревательные электропечи или электрические лампы накаливания;

- оставлять под напряжением кабели и провода с неизолированными концами;

- пользоваться неисправными розетками, выключателями, рубильниками и другими электроустановочными деталями;

- вешать на проводах, роликах и выключателях какие-либо предметы, одежду и т. д.;

- оборачивать электрические лампы бумагой, материей и другими горючими материалами.

11.7 Все электродвигатели должны иметь соответствующую защиту от коротких замыканий и перегрузки.

11.8 На электродвигатели и приводимые ими механизмы наносятся стрелки, указывающие направление вращения механизма и электродвигателя. У всех выключателей (рубильников, магнитных пускателей и т.п.) и предохранителей, смонтированных на групповых щитках, должны быть сделаны надписи, указыва-

ющие агрегаты и приборы, к которым они относятся.

11.9 Электропроводка и арматура силовой осветительной сети в производственных помещениях должны быть надежно изолированы и защищены от влияния высокой температуры, механических повреждений и химического воздействия.

11.10 В случае перерыва в подаче электроэнергии все электрооборудование и приборы необходимо отключить от сети.

11.11 Освещенность на рабочем месте должна быть не ниже 300 лк.

11.12 В случае загорания электрических проводов или электрических приборов необходимо выключить рубильник и гасить огонь при помощи углекислотного огнетушителя или др. непроводящими ток средствами.

11.13 Недопустимо использовать приборы, если в них замечены искрения или чувствуется запах горелых проводов.

11.14 По окончании работы обесточить имеющееся в лаборатории электрооборудование, убрать за собой рабочее место.

12 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

12.1 Лаборатория снабжается средствами пожаротушения (пенными, углекислотными огнетушителями, ящиками с песком) и пожарными кранами со

шлангами.

12.2 Нерастворимые в воде органические вещества (бензин, скипидар) следует тушить песком или накрыванием асбестом или кошмой. Если горящее вещество растворимо в воде (спирт, ацетон), его можно гасить водой.

12.3 Во избежание пожара запрещается:

- оставлять без присмотра включенное оборудование;
- допускать перегрузки электродвигателей;
- хранить на рабочих местах промасленную ветошь, тряпки и другой горючий материал;
- сушить одежду на горячих трубопроводах.

12.4 При возникновении пожара в лаборатории все огнеопасные и взрывчатые вещества должны быть убраны в безопасное место, которое следует особо предохранить от пламени.

12.5 Все имеющиеся под рукой средства тушения надо немедленно использовать и одновременно вызвать пожарную команду.

12.6 Для тушения пожара, возникшего от загорания газов, горючих жидкостей, электрической проводки и электродвигателя, применяют порошковые и углекислотные огнетушители, сухой песок, кошму.

12.7 Песок, заготовленный для противопожарных целей, всегда должен быть сухим, чистым, сыпучим.

12.8 Воздушно-пенные огнетушители применяются для тушения различных веществ и материалов, за исключением щелочных металлов и электроустановок.

13 ПРАВИЛА РАБОТЫ С ПЕСТИЦИДАМИ В ИНСЕКТАРИЯХ И ТЕПЛИЦАХ

13.1 Безопасность при работе с пестицидами для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков должна быть обеспечена на всех этапах.

13.2 Концентрация вредных веществ в воздухе производственных помещений, в рабочей зоне и на территории населенных пунктов при работ с пестицидами не должна превышать предельно допустимые нормы.

13.3 Все виды работ по обработке растений и обеззараживанию садов, боксов, инсектариев и теплиц осуществляются с помощью ручных и стационарных опрыскивателей.

13.4 При ручной обработке растений пестицидами работающие должны располагаться друг от друга на расстоянии не менее 5–6 м и следить за тем, чтобы факел распыла не направлялся на работающих, электротехнические установки и коммуникации.

13.5 Работы, связанные с рыхлением почвы в теплицах, без использования индивидуальных средств защиты следует проводить не ранее чем через 5 дней после обработки растений пестицидами.

14 СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

14.1 Для защиты органов дыхания, слизистых оболочек, кожи при производстве биологических средств защиты растений (биопрепаратов и энтомофагов) все работающие должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты.

14.2 На работах с вредными условиями труда, а также на работах в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, рабочим и служащим выдаются бесплатно по установленным нормам специальная одежда, специальная обувь другие средства индивидуальной защиты.

14.3 Выдача спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений производится в соответствии с «Инструкцией о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты».

14.4 Обеспечение средствами индивидуальной защиты должно осуществляться с учетом физико-химических и токсических свойств биологических средств защиты растений, их препаративных форм (жидкие, твердые и т.д.), условий труда, а также в соответствии с ростом и размером одежды индивидуально для каждого работника.

14.5 Все работающие обеспечиваются спец-одеждой из хлопчатобумажной ткани с водоотталки-

вающей пропиткой или без нее; костюмами (ГОСТ 12.4.085/86–80), халатами (ГОСТ 24700–81), комбинезонами (ГОСТ 12.4.99/100–80). фартуками рабочими типа В из парусины или полульняной ткани с водупорной пропиткой (ГОСТ 12.4.029–76), сапогами резиновыми (ГОСТ 12А071–79) или кирзовыми (ГОСТ 12.4.060–78), перчатками латексными (ТУ 38-106–394–81) или резиновыми (ТУ 38–106–356–79).

14.6 Для защиты органов дыхания от воздействия аэрозоля микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности и других биологических компонентов следует использовать противопылевые респираторы (Ф–62 Ш, ШБ «Лепесток», «Астра–2»), либо ватно-марлевую повязку.

14.7 На производстве микробиологических средств защиты растений должны быть шланговые противогазы типа ПШ–1, ПШ–2 или ДПА–5, применяемые при очистке и ремонте ферментеров и других аппаратов.

14.8 Для защиты глаз при производстве биопрепаратов следует применять; очки защитные ПО–2 (ПО–3) очки «Моноблон», очки защитные закрытые СЗЗМ–бц.

14.9 Для защиты кожи рук при работе с пылевидными препаратами используются хлопчатобумажные рукавицы с водоотталкивающей пропиткой или без нее, а также защитные мази (пасты) на жировой основе.

14.10 Спецодежду ежедневно после окончания работы должны очищать от пыли путем встряхивания, выколачивания или чистки при помощи пылесоса.

14.11 Кроме механического удаления пыли не реже чем через шесть рабочих смен необходимо проводить стирку (дезинфекцию) спецодежды с обязательным кипячением в щелочном растворе.

14.12 Перед едой и после окончания работы необходимо снять спецодежду, вымыть с мылом лицо и руки, прополоскать рот и нос, в конце рабочего дня принять душ.

15 МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ

15.1 Все работающие должны знать и уметь оказать первую помощь при несчастных случаях.

15.2 При ранениях любой степени, ожогах, поражениях электрическим током и других несчастных случаях пострадавшему на месте оказывают первую помощь. При необходимости вызывают скорую помощь или направляют в медицинское учреждение.

15.3 В каждом подразделении биологической лаборатории (биофабрики) должна быть аптечка первой помощи.

15.4 При ранениях стеклом нужно удалить его осколки из ранки (если они в ней остались) и, убедившись, что там их больше нет, смазать рану йодом и перевязать.

15.5 При попадании едких жидкостей на тело

работающего медленно обработать пораженное место в течение 10-15 минут струей воды.

15.6 При попадании кислоты в глаза необходимо промыть из крана и немедленно обратиться к врачу.

15.7 При попадании кислоты на тело следует промыть пораженные места 2-3 %-м раствором двууглекислого натрия, а при поражении щелочью промыть 3-5 %-м раствором уксусной кислоты и 2 %-м раствором борной кислоты.

15.8 При термических ожогах первой и второй степени обожженное место можно присыпать двууглекислым натрием (питьевой содой). Хорошо помогают примочки из свежеприготовленных растворов питьевой соды (2 %) или марганцовокислого калия (5 %). Лучшим средством для примочек является абсолютный или 96 %-й этиловый спирт, он оказывает одновременно и обеззараживающее и обезболивающее действие. При более тяжелых или обширных ожогах необходимо немедленно отправить пострадавшего к врачу.

15.9 При поражении электрическим током – срочно вызвать врача, немедленно обесточить пострадавшего, используя резиновые перчатки, сухую одежду, палку, доску или какой-либо сухой непроводник. При необходимости делают наружный массаж сердца или искусственное дыхание, или одновременно и то и другое.

15.10 При тепловом (солнечном) ударе пострадавшего помещают в прохладное место (в тень) и обеспечивают доступ свежего воздуха. Укладывают его так, чтобы голова была выше ног, обмахивают лицо и смачивают голову и грудь холодной водой. Если ослабеет дыхание, делают искусственное дыхание.

15.11 При попадании культуры микроорганизмов на слизистую оболочку и кожные покровы необходимо слизистую оболочку обработать проточной водой, кожные покровы обработать дезраствором 0,5 %-го хлорамина или 1–3 %-м раствором перекиси водорода и дополнительно промыть теплой водой с мылом.

15.12 При случайном попадании бактериальных, грибных и вирусных препаратов в глаза, ротовую полость или на кожу следует промыть загрязненные места струей воды с добавлением соды – одна ложка (чайная) питьевой соды на стакан воды.

15.13 При появлении признаков раздражения кожных покровов, слизистых оболочек или аллергических явлений необходимо прекратить работу с биологическими препаратами и обратиться к врачу.

15.14 При заглатывании раздражающих веществ, например, формалина, следует выпить обволакивающее средство (крахмальную слизь). Запрещается давать молоко, жиры, алкогольные напитки.

15.15 При отравлении фосфорорганическими соединениями, сопровождающемся слюнотечением,

слезотечением, сужением зрачков, замедлением пульса, мышечными подергиваниями, следует вводить препараты белладонны: 3–4 таблетки бесалола (бекарбона) или 2–3 таблетки беллалгина.

15.16 При наличии судорог необходимо исключить всякие раздражения, предоставить больному полный покой.

15.17 Общие меры первой помощи, предпринимаемые независимо от характера яда, вызвавшего отравление, направлены на прекращение поступления яда в организм:

– через дыхательные пути (необходимо удалить пострадавшего из опасной зоны на свежий воздух);

– через кожу (тщательно смыть препарат струей воды, лучше с мылом или, не размазывая по коже и не втирая, снять его куском ткани, затем обмыть холодной водой или слабощелочным раствором; при попадании яда в глаза – обильно промыть их водой, 2 %-м раствором питьевой соды или борной кислоты);

– через желудочно-кишечный тракт. Дать выпить молоко, или несколько стаканов воды, желательна теплой, или слабо розового раствора марганцовокислого калия и раздражением задней стенки глотки вызвать рвоту; проводить эту процедуру 2–3 раза. Рвоту также можно вызвать с помощью горчицы (0,5–1 чайная ложка сухого порошка на стакан теплой воды), соли (2 столовые ложки на стакан теплой воды). Нель-

зя вызывать рвоту больного в бессознательном состоянии или с судорожным синдромом. После рвоты дать выпить полстакана воды с 2–3 столовыми ложками активированного угля, а затем солевое слабительное (20 г горькой соли на полстакана воды).

15.18 При кожных кровотечениях прикладывают тампоны, смоченные перекисью водорода, при носовых кровотечениях пострадавшего укладывают, приподнимают и слегка запрокидывают голову, прикладывают тампоны, увлажненные перекисью водорода.

16 ПЛАНЫ ДЕЙСТВИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

План действий на случай непредвиденной ситуации должен определять мероприятия при перечисленных ниже обстоятельствах:

- предосторожности против стихийных бедствий, т. е. пожаров, наводнений, землетрясений;
- биологическая угроза;
- мероприятия при возникновении чрезвычайной ситуации и деcontаминация;
- экстренная медицинская помощь пострадавшим;
- медицинское наблюдение за пораженными;
- лечение пораженных в стационаре;
- эпидемиологические исследования.

В разрабатываемый план должны быть включены следующие мероприятия:

- идентификация организмов высокого риска биологической опасности;

- локализация зон повышенного риска, например лабораторий или мест хранения материалов;

- определение круга лиц или групп лиц, подвергающихся риску;

- определение «кадрового резерва» и круга обязанностей лиц, входящих в него, т. е. лиц и персонала, ответственных за технику биологической и прочей безопасности, клиницистов, микробиологов, ветеринаров, эпидемиологов, сотрудников служб пожарной безопасности и охраны общественного порядка;

- перечень экстренных медицинских мер и средств изоляции, которые следует применять у инфицированных и пораженных лиц;

- транспортировка лиц, подвергшихся воздействию агента, и инфицированных лиц;

- перечень источников иммунной сыворотки, вакцин, необходимых медикаментов, специального оборудования и принадлежностей;

- обеспечение и местонахождение принадлежностей на случай чрезвычайного положения, т. е. защитной одежды, дезинфектантов, дезинфекционного оборудования.

17 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЯ БАЗОВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

Для безопасного проведения лабораторных процедур необходимо обеспечить достаточное пространство.

Стены, потолок и полы должны быть гладкими, легко моющимися, непроницаемыми для жидкостей, устойчивыми для реактивов и дезинфицирующих средств, обычно употребляемых в лаборатории. Полы не должны быть скользкими. Выступающие и проходящие трубы должны располагаться на достаточном расстоянии от стен. С горизонтально расположенных поверхностей необходимо удалять пыль.

Для проведения любых работ необходимо обеспечить достаточное освещение. Следует избегать нежелательного отражения.

Поверхность сидений и полок должна быть водонепроницаемой и устойчивой к действию дезинфицирующих средств, кислот, щелочей, органических растворителей и достаточно жаропрочной.

Лабораторная мебель должна быть прочной. Открытые поверхности между и под полками, скамьями, шкафами и оборудованием должны быть доступны для уборки.

Для размещения приборов и оборудования первой необходимости следует выделить достаточное пространство, чтобы не создавать беспорядок на пол-

ках и в проходах. Необходимо обеспечить также достаточные складские помещения, которые следует удобно располагать вне рабочей зоны лаборатории.

Раковины, по возможности с проточной водой, следует размещать в каждой лабораторной комнате, предпочтительно ближе к выходу.

Двери должны соответствовать правилам противопожарной безопасности, быть самозакрывающимися и иметь окна для наблюдения.

Автоклав (или приемлемый его заменитель) для обеззараживания должен размещаться в том же здании, что и лаборатория.

Помещения для хранения верхней одежды и личных вещей, а также для приема пищи и курения должны располагаться вне рабочей зоны лаборатории.

Следует выделить помещения для безопасной работы с растворителями, радиоактивными материалами и сжиженными (или под давлением) газами и для их хранения.

Системы безопасности должны предусматривать противопожарную и электробезопасность, душ срочной обработки и средства промывания глаз.

Необходимо обеспечить готовность соответственно оборудованных помещений или зон для оказания первой помощи.

Важно, чтобы в лаборатории была регулируемая подводка воды хорошего качества. Не должно быть

соединений между источниками воды для лабораторных целей и для питья.

Необходимо иметь надежный источник электропитания соответствующей мощности, а также дежурное освещение с указанием запасного выхода. Желательно наличие резервного генератора для обеспечения основного оборудования – инкубаторов, термостатов, холодильников и т. п.

Требуют специального внимания три аспекта удаления отходов в соответствии с требованиями контроля загрязнения окружающей среды:

- автоклавы для обработки твердых отходов нуждаются в специальных помещениях и обслуживании;

- печи для сжигания отходов должны быть специально спроектированы и оборудованы устройствами для сбора воды и дымоуловителями;

- отработанные и сточные воды, удаляемые из лаборатории, должны подвергаться специальной обработке.

Лаборатории и помещения иногда бывают объектами актов вандализма. Для исключения возможных конфликтов должны быть обеспечены надежная защита и противопожарная безопасность. Из соображения безопасности необходимы прочные двери и зарешеченные окна, количество ключей должно быть ограничено.

Вопросы для написания контрольной работы по теме

- 1 Где должна производиться наработка биологических препаратов грибного, бактериального и вирусного происхождения?
- 2 Где должно производиться разведение энтомофагов?
- 3 Как должны быть оборудованы лаборатории, предназначенные для наработки биологических препаратов?
- 4 Как должны быть оборудованы инсектариум?
- 5 Какой инструктаж должны пройти лица, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда в биологических лабораториях?
- 6 Кто допускается (а кто нет) к работе в биологических лабораториях?
- 7 Кто несёт ответственность за технику безопасности на биофабриках и в биологических лабораториях?
- 8 Какой документацией регламентируется работа в биологической лаборатории?
- 9 Как должны проводиться работы по культивированию микроорганизмов, сеvu, выделению их в чистую культуру и т. д.?
- 10 Где производится хранение культур (бактерий, грибов, вирусов)?

- 11 Какие надписи должны быть на чашке Петри (пробирке) с хранящимися культурами микроорганизмов?
- 12 Индивидуальная гигиена при работе в биологических лабораториях?
- 13 Средства индивидуальной гигиены при работе с микроорганизмами и насекомыми
- 14 Как должна быть оборудована биологическая лаборатория (стены, пол, водоснабжение, канализация, специальное оборудование)?
- 15 Правила работы в боксах?
- 16 Сколько сотрудников должно находиться одновременно в боксе?
- 17 Правила работы с автоклавами
- 18 Правила работы с микробиологическими качалками
- 19 Какая документация дает право для работы в биологических лабораториях и регламентируют правила работы?
- 20 Какая документация регламентирует правила работы в автоклавных (разрешение, инструктаж, журнал регистрации и т. д.)?
- 21 Правила работы с легковоспламеняющимися горючими веществами
- 22 Где должны храниться легковоспламеняющиеся горючие вещества?
- 23 Правила работы с химическими веществами

- 24 Где должны храниться химические вещества?
- 25 Правила работы со стеклянной химической посудой
- 26 Чем разрешено пользоваться в биологической лаборатории для нагревания стеклянной посуды?
- 27 Что необходимо сделать перед началом работы с микроскопом?
- 28 Правила работы с биологическим электронным микроскопом
- 29 Правила работы с электрооборудованием в биологических лабораториях
- 30 Правила работы с контрольно-измерительными приборами в биологических лабораториях
- 31 Правила работы со средствами автоматизации в биологических лабораториях
- 32 Что подлежит обязательному заземлению в биологических лабораториях?
- 33 Что запрещается при эксплуатации электроустановок в биологических лабораториях?
- 34 Меры пожарной безопасности в биологических лабораториях
- 35 Правила работы с химическими и биологическими пестицидами в биологической лаборатории
- 36 Правила работы с химическими и биологическими пестицидами в инсектариях
- 37 Правила работы с химическими и биологическими пестицидами в теплицах

- 38 Правила работы со штаммами грибов и бактерий в биологической лаборатории
- 39 Средства индивидуальной защиты при производстве биологических средств защиты растений
- 40 Меры первой медицинской помощи при ранениях стеклом в биологической лаборатории
- 41 Меры первой медицинской помощи при попадании едких жидкостей на тело работающего в биологической лаборатории
- 42 Меры первой медицинской помощи при попадании кислот на тело работающего в биологической лаборатории
- 43 Меры первой медицинской помощи при термических ожогах, полученных при работе в биологической лаборатории
- 44 Меры первой медицинской помощи при поражении электрическим током работающего в биологической лаборатории
- 45 Меры первой медицинской помощи при попадании культуры микроорганизмов на слизистую оболочку и кожные покровы работающего в биологической лаборатории
- 46 Меры первой медицинской помощи при заглатывании раздражающих веществ (например, формалина)
- 47 Меры первой медицинской помощи при отравлении фосфорорганическими соединениями

- 48 Меры первой медицинской помощи при кожных кровотечениях
- 49 Какие штаммы микроорганизмов можно использовать при работе в биологических лабораториях?
- 50 Что необходимо сделать по окончании работ в биологической лаборатории?
- 51 Что необходимо сделать с культурами микроорганизмов перед сливом их в канализацию?
- 52 Системы очистки воздуха в биологических лабораториях, которые предназначены для работы с грибами, бактериями и вирусами
- 53 Системы очистки воздуха в биологических лабораториях, которые предназначены для работы с насекомыми
- 54 Как проводятся работы по расфасовке сухой биомассы микроорганизмов?
- 55 Правила работы с водяными банями при инактивации, инкубировании бактерий
- 56 Как должны храниться опасные жидкие культуры бактерий?
- 57 Как должны храниться засеянные твёрдые среды в чашках Петри?
- 58 Что такое Международный код биологической опасности?
- 59 Особенности проектирования базовых биологических лабораторий

- 60 Кто несёт ответственность за технику безопасности, проведение медицинского контроля и наблюдения за здоровьем лабораторного персонала
- 61 Что такое инфекционный материал?
- 62 Требования к документации при транспортировке инфекционных субстанций, биологических и диагностических образцов
- 63 Как должна производиться уборка лабораторных помещений?
- 64 Правила безопасности для технического и санитарного персонала
- 65 Обеспечение биологической безопасности при работе с биологическими агентами
- 66 Группы патогенности микроорганизмов
- 67 Первичные и вторичные источники инфекции
- 68 Уровни биологической опасности



Список литературы

- 1 Практическое руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях / Второе издание. Женева, 1994 г.
- 2 Техника безопасности при работе в бактериологической лаборатории / Учеб. пособие.– УГСХА, 1998 г.
- 3 Санитарные правила «Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (СП 1.3.1285-03).
- 4 Санитарные правила «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности» (СП 1.2.735-99)
- 5 Санитарные правила «Порядок выдачи санитарно-эпидемиологического заключения о возможности проведения работ с возбудителями инфекционных заболеваний сельскохозяйственных культур (СП 1.3.1318-03)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Специальные лабораторные процедуры безопасности	6
2 Общие положения техники безопасности при наработке биологических средств защиты растений	14
3 Правила работы с микроорганизмами	17
4 Правила работы с насекомыми и клещами	21
5 Правила работы в боксах	25
6 Правила работы с автоклавами и подвесными микробиологическими качалками	27
7 Работа с легковоспламеняющимися горючими веществами	30
8 Правила работы с химическими веществами	32
9 Правила работы со стеклянной химической посудой	35
10 Правила работы с биологическими микроскопами	36
11 Правила работы с электрооборудованием, контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации производства	38
12 Пожарная безопасность	41
13 Правила работы с пестицидами в инсектариях и теплицах	43
14 Средства индивидуальной защиты	44

15	Меры первой помощи при несчастных случаях	46
16	Планы действий в чрезвычайных ситуациях	50
17	Особенности проектирования и оборудования базовых лабораторий	52
	Вопросы для написания контрольной работы по теме	55
	Список литературы	61

**ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА БИОФАБРИКАХ И
БИОЛАБОРАТОРИЯХ**

Методические указания

Составители: **Горьковенко Вера Степановна,**
Бедловская Ирина Владимировна,
Дмитренко Наталья Николаевна,
Егорова Елена Владимировна

Подписано в печать 30.04.2015 г. Формат 60 × 84 ¹/₁₆
Усл. п. л. 4,0. Уч.-изд. л. – 2,8.
Тираж 50 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного
Аграрного университета
350044, Краснодар, ул. Калинина, 13

