

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЭПИДЕМИОЛОГИИ

# МЕДИЦИНСКАЯ ДЕЗИНСЕКЦИЯ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2011

УДК 614.449.57 (075.8)  
ББК 51.903.947 я73  
М42

Рекомендовано Научно-методическим советом университета  
в качестве учебно-методического пособия 23.06.2010 г., протокол № 11

А в т о р ы: ассист. И. В. Северинчик; асп. О. А. Горбич; доц. А. М. Близнюк;  
ст. преп. М. И. Бандацкая; проф. Г. Н. Чистенко

Р е ц е н з е н т ы: канд. мед. наук, проф. Р. Г. Заяц; канд. мед. наук, доц.  
Е. Н. Яговдик-Тележная

Медицинская дезинсекция : учеб.-метод. пособие / И. В. Северинчик [и др.]. –  
М42 Минск : БГМУ, 2011. – 71 с.

ISBN 978-985-528-314-1.

Даны теоретические и методические основы дезинсекции, содержание и организация дезинсекционных мероприятий в отношении различных переносчиков для профилактики инфекционных заболеваний и ликвидации эпидемических очагов. Детально изложена биологическая характеристика отдельных видов членистоногих, охарактеризована их эпидемическая значимость, приведено описание препаратов для уничтожения членистоногих, изложены меры борьбы.

Предназначено для студентов 4–6-го курсов медико-профилактического факультета.

УДК 614.449.57 (075.8)  
ББК 51.903.947 я73

ISBN 978-985-528-314-1

© Оформление. Белорусский государственный  
медицинский университет, 2011

## МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

В общем комплексе профилактических мероприятий, направленных на снижение инфекционных заболеваний, дезинсекция занимает важное место. Выбор способов и средств, с помощью которых производят дезинсекционные мероприятия, необходимо осуществлять с учетом биологических и экологических особенностей каждого вида членистоногого в соответствии с требованиями, предъявляемыми к охране окружающей среды от загрязнения ядохимикатами, и с учетом развития устойчивости членистоногих к применяемым препаратам.

В учебно-методическом пособии дана биологическая характеристика отдельных видов членистоногих (имеющая эпидемиологическое значение), охарактеризована их эпидемическая значимость, рассмотрены вопросы организации дезинсекционных мероприятий, приведено описание препаратов для уничтожения членистоногих, изложены меры борьбы с комарами, блохами, вшами, клещами и другими видами членистоногих.

**Цели занятия:** изучение теоретических и методических основ дезинсекции, освоение содержания и организации дезинсекционных мероприятий в отношении различных переносчиков для профилактики инфекционных заболеваний и ликвидации эпидемических очагов.

### **Задачи занятия:**

1. Изучить:
  - понятие «дезинсекция», место и значение ее в системе противоэпидемических мероприятий при различных инфекционных болезнях;
  - содержание профилактических и истребительных дезинсекционных мероприятий;
  - методы и средства дезинсекции;
  - характеристику основных групп инсектицидов;
  - основные свойства, механизм действия и способы применения ряда используемых инсектицидов;
  - формы применения инсектицидов;
  - виды устойчивости членистоногих к инсектицидам;
  - методы и средства защиты людей от кровососущих насекомых;
  - содержание и потенциальную эффективность мероприятий в борьбе с отдельными переносчиками;
  - меры безопасности при дезинсекции;
  - меры первой медицинской помощи при отравлении инсектицидными средствами.

2. Ознакомиться с инструктивно-методическими документами, регламентирующими работу по профилактике и борьбе с насекомыми.

3. Научиться:

– обосновывать мероприятия по дезинсекции в зависимости от эпидемиологических особенностей каждого вида членистоногого, конкретной эпидемической ситуации и потенциальной эффективности мероприятий;

– организовывать дезинсекцию и определять способы ее проведения;

– оценивать качество и фактическую эффективность дезинсекции.

**Требования к исходному уровню знаний.** Для полного усвоения темы студенту необходимо знать из курса:

– биологии — классификацию, морфологическую характеристику, жизненный цикл и медицинское значение членистоногих;

– химии — растворы, общие свойства и классификацию дисперсных систем, основные свойства аэрозолей, суспензий, эмульсий, коллоидных поверхностно-активных веществ;

– коммунальной гигиены — классы опасности химических соединений, параметры токсикометрии, средства индивидуальной защиты.

**Контрольные вопросы из смежных дисциплин:**

1. Медицинское значение членистоногих и их роль в возникновении патологии человека.

2. Классификация членистоногих.

3. Основные черты членистоногих, имеющих медицинское значение.

4. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фаз.

5. Понятия «суспензия» и «эмульсия».

6. Основные классы опасности химических соединений.

7. Основные меры безопасности, которые следует выполнять при работе с химическими веществами.

**Контрольные вопросы по теме занятия:**

1. Понятие «дезинсекция». Группа противоэпидемических мероприятий, к которой она относится.

2. Место дезинсекции в профилактике инфекционных болезней и защите людей от членистоногих.

3. Определение понятия «профилактическая дезинсекция». Содержание профилактических мероприятий в борьбе с членистоногими.

4. Определение понятия «истребительная дезинсекция». Содержание истребительных мероприятий в борьбе с членистоногими.

5. Механические и физические методы дезинсекции, достоинства и недостатки каждого из них.

6. Биологический метод дезинсекции, способы его применения. Преимущества и недостатки этого метода.

7. Характеристика химического метода дезинсекции. Группы химических соединений, используемых в практике дезинсекции. Пути проникновения инсектицидов в организм членистоногих. Требования, предъявляемые к инсектицидам.

8. Классификация веществ, используемых для дезинсекции, по степени опасности для человека и теплокровных животных.

9. Общая характеристика групп химических соединений, применяемых в качестве инсектицидов, механизм их действия, преимущества и недостатки, способы применения ряда используемых средств.

10. Классификация инсектицидных средств по формам применения. Факторы, определяющие форму применения инсектоакарицида.

11. Характеристика свойств различных форм применения инсектицидов.

12. Укажите, какой метод дезинсекции наиболее эффективен, а какой обладает выраженной специфичностью действия.

13. Виды устойчивости членистоногих к инсектицидам, способы предотвращения ее развития.

14. Методы и средства защиты людей от кровососущих членистоногих.

15. Меры борьбы с клещами, вшами, комарами, блохами, синантропными мухами, тараканами, муравьями, клопами, мошками и слепнями.

16. Контроль эффективности дезинсекции.

17. Меры безопасности при дезинсекции.

18. Признаки острых отравлений инсектицидными средствами и меры первой медицинской помощи.

## **УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ**

Впервые термин «дезинсекция» как раздел дезинфекции, в котором излагаются средства и методы борьбы с членистоногими — переносчиками инфекционных болезней и вредителями в быту человека, был введен академиком Н. Ф. Гамалея в 1909 г. Он происходит от французского *des* — уничтожение, удаление и латинского слова *insectum* — насекомое.

### **ЧЛЕНИСТОНОГИЕ И ИХ ЭПИДЕМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ**

Членистоногие являются наиболее многочисленным типом отряда беспозвоночных. Тип членистоногих *Arthropoda* включает несколько классов, среди которых эпидемическое значение имеют насекомые (*Insecta*) и паукообразные (*Arachnoidae*). В классе насекомых эпидемическую и сани-

тарно-гигиеническую значимость представляют отряды блох, вшей, двукрылых, тараканов, клопов; в классе паукообразных — отряд клещей.

Эпидемическое значение членистоногих определяется их участием в переносе (передаче) возбудителей инфекционных болезней от специфического хозяина человеку. Членистоногие подразделяются на специфических и механических переносчиков.

В организме *специфического* переносчика возбудитель проходит определенный цикл развития (например, плазмодии малярии в теле комара; лейшмании в москитах) или размножается и накапливается в количествах, необходимых и достаточных для заражения человека (возбудители чумы в блохах, вирусы клещевого энцефалита в клещах).

*Механические* переносчики выполняют транспортную функцию в процессах циркуляции возбудителей инфекционных болезней. На поверхности тела или в пищеварительном тракте механических переносчиков возбудители инфекционных болезней не размножаются, но в течение определенного времени сохраняют жизнеспособность и вирулентность. Контактная с пищей, предметами обихода, кожей и слизистыми оболочками, ранами, переносчик обсеменяет их возбудителями. Так, рыжие и черные тараканы, постельные клопы, рыжие домовые муравьи способны механическим путем или при кровососании переносить возбудителей кишечных инфекций, туберкулеза, лихорадки Ку и др.

Кроме переноса возбудителей инфекционных болезней, отдельные виды членистоногих могут являться возбудителями (этиологическими агентами) различных заболеваний. Так, чесоточный клещ является возбудителем чесотки, вши — педикулеза, пылевые клещи вызывают аллергию, развитие личинок мух в ранах приводит к возникновению тканевых миазов, а если процесс локализуется в кишечнике, то развивается кишечный миаз.

По типу нападения на хозяина различают активно нападающих кровососущих членистоногих (комары, мошки, слепни, кровососущие мухи) и подстерегающих, обитающих в природных биотопах, внутри гнезд, нор (клещи, блохи, клопы и т. д.).

Членистоногие развиваются в течение преимагинального (неполовозрелого) периода — рост, сопровождаемый линьками, и имагинального (половозрелого) — размножение. Большинство членистоногих откладывает яйца, у некоторых наблюдается живорождение личинок. Жизненный путь членистоногих, как и других животных, от яйца до имаго составляет одно поколение, или генерацию. Одни формы в течение года дают одно поколение, другие несколько, а у некоторых жизнь одного поколения растягивается на несколько лет. В неблагоприятную часть года может наблю-

даться явление диапаузы (остановки в развитии). Она может быть в фазе яйца, личинки, куколки или взрослого членистоногого (остановка в развитии яичников у самок).

Возбудители болезней сохраняют свою вирулентность в теле членистоногого все время их существования. Под **трансовариальной передачей** возбудителя инфекции принято понимать передачу от самки через яйцо к следующему поколению, под **трансфазовой передачей** — передачу возбудителя от одной фазы развития к другой (например, от личинки к куколке и имаго).

Различают борьбу с членистоногими, живущими в природных условиях, и с синантропными насекомыми. В городах создались благоприятные условия для обитания и распространения синантропных насекомых, которые имеют огромное санитарно-эпидемиологическое значение, так как они тесно связаны с человеком. В жилых и административных помещениях могут встречаться следующие виды насекомых: тараканы — рыжий и черный, блохи — человеческая, собачья, кошачья, крысиная; постельный клоп; рыжий домовый муравей; мухи.

Большинство из этих насекомых (тараканы, мухи, рыжие домовые муравьи) питается пищевыми продуктами, а также различными отходами (пищевыми, экскрементами людей и домашних животных и т. д.). Перелетая или переползая с отходов на продукты питания, насекомые переносят возбудителей заразных болезней человека, в первую очередь, кишечных инфекций, цисты простейших, яйца гельминтов, некоторых вирусов и т. д., которые могут сохраняться более суток на поверхности тела, в кишечнике, в их экскрементах. Кровососущие насекомые являются переносчиками ряда трансмиссивных заболеваний.

Однако вред, наносимый членистоногими здоровью человека, не ограничивается переносом возбудителей заразных болезней. Клопы, блохи, питаясь кровью людей и домашних животных, приносят им большой дискомфорт. Их укусы очень болезненны и вызывают кожные высыпания, зуд, дерматиты. При массовом нападении кровососущих двукрылых насекомых нарушаются нормальные условия труда, отдыха и быта человека. Также они являются сельскохозяйственными и лесными вредителями, приводят в негодность зерно, одежду, мех, загрязняют пищевые продукты.

Поэтому в число членистоногих, охватываемых медицинской дезинсекцией, включаются все виды, которые в той или иной форме наносят вред человеку.

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ДЕЗИНСЕКЦИИ

**Дезинсекция** — комплекс мероприятий, направленных на полное уничтожение или снижение численности (до безопасного уровня) членистоногих, имеющих медицинское значение или приносящих вред человеку, а также защита от укусов кровососущих насекомых и клещей.

Дезинсекционные мероприятия включают комплекс санитарно-профилактических и истребительных работ, причем первые являются основными.

**Профилактическая дезинсекция** — это комплекс мероприятий, которые направлены на предупреждение появления и размножения членистоногих, а также предотвращение их нападения (укусов, контакта) на человека и проникновения в его жилище.

Профилактические мероприятия включают санитарно-гигиенические и санитарно-технические работы.

К санитарно-гигиеническим мерам относятся:

- соблюдение правил личной гигиены, поддержание должного санитарного состояния в жилых и производственных помещениях, на продовольственных объектах, в животноводческих хозяйствах и местах общего пользования;

- своевременное удаление пищевых отходов и мусора, расчистка территории от валежника и загнивающей растительности, правильная эксплуатация свалок;

- ношение защитной одежды;

- использование импрегнированного инсектицидами или обработанного репеллентами белья и одежды, а также применение репеллентов;

- периодические само- и взаимосмотры в лесу для выявления и удаления с тела клещей;

- дератизация, отлов бродячих собак и кошек.

Санитарно-технические меры предусматривают:

- создание в помещениях условий, не допускающих проникновения членистоногих и препятствующих их жизнедеятельности (использование сеток, правильная планировка помещений, заделка щелей в стенах, полах);

- агротехнические и лесотехнические работы, препятствующие выплоду насекомых в открытых стациях;

- ликвидация мелких водоемов и других мест выплода насекомых, очистка и углубление рек, очистка оросительных систем, обслуживание водохранилищ.

**Истребительная дезинсекция** — это комплекс мероприятий, которые направлены на уничтожение членистоногих на всех стадиях развития, в местах их размножения, залета и пребывания в окружающей среде.



## МЕТОДЫ ДЕЗИНСЕКЦИИ

Методы истребления членистоногих зависят от их биологических и экологических особенностей, безопасности инсектицидов и ожидаемого эффекта (рис. 1).



Рис. 1. Методы и способы дезинсекции

**Механический метод** — это снижение численности членистоногих путем использования различных механических приемов:

- очистка и уборка помещений и территории;
- вытряхивание, выколачивание, чистка щетками и пылесосами;
- вылов в различные ловушки (в световые — комаров, с приманкой — тараканов, мух и др.);
- вылов на липкую ленту мух и блох (липкая клеевая масса содержит аттрактант, который привлекает насекомых);
- уничтожение с помощью хлопушек мух и комаров;
- использование защитных сеток, пологов, специальных костюмов.

Механические методы являются вспомогательными, так как с их помощью невозможно предотвратить распространение переносчиков за пределы очага инфекционного заболевания и обеспечить полную защиту людей от их укусов.

**Физический метод** — это истребление членистоногих с помощью физических средств. Чаще этот метод предусматривает уничтожение членистоногих при помощи высокой температуры. Как известно, температура тела членистоногих, практически не обладающих способностью к терморегуляции, зависит от температуры окружающей среды. Каждый вид членистоногого имеет свой определенный температурный оптимум, который является наиболее благоприятным для его жизнедеятельности. Изменение температуры выше или ниже оптимальной сказывается на процессах обмена веществ. Под

действием высоких температур в организме членистоногих происходят резкие необратимые изменения (свертывание белков), приводящие их к гибели.

В качестве дезинсекционных агентов используются огонь, горячая и кипящая вода, горячий водяной пар и воздух, глажение утюгом белья и одежды.

Огонь применяется для сжигания сорной растительности, валежника, мусора, сухостоя и ненужных вещей, пораженных клещами, блохами, клопами, вшами. Горячая вода используется при проведении санитарной обработки людей и стирке белья. Горячий водяной пар и паро-воздушная смесь применяются для дезинсекции белья, одежды и других вещей, пораженных вшами, в стационарных и подвижных паровых, пароформалиновых и горячевоздушных дезинсекционных камерах.

Скорость гибели членистоногих при воздействии высоких температур зависит от их видового состава, стадии развития, интенсивности и длительности температурного воздействия:

- кипячение белья в течение 20–30 мин обеспечивает полное уничтожение вшей и гнид;

- при температуре 60 °С взрослые вши погибают через 30 мин, гниды — через 45 мин, рыжие тараканы — в течение 0,5–1 часа, а постельные клопы — через 5 мин.

В ряде случаев для уничтожения членистоногих (например, тараканов) применяется вымораживание. Вымораживание (в зимнее время оставляют помещение открытым в течение нескольких суток при температуре  $-7 \dots -10$  °С), как правило, является малоэффективным методом, так как тараканы легко проникают в самые незначительные трещины и щели, а некоторые из них, в том числе и оотеки, могут оставаться жизнеспособными в подобных условиях. Кроме того, при понижении температуры окружающего воздуха у насекомых замедляются процессы метаболизма и наступает анабиоз. При наступлении благоприятных условий насекомые способны частично восстанавливать свою активность.

В целом, к пониженным температурам насекомые проявляют достаточную устойчивость:

- взрослые вши и гниды погибают при температуре  $-14 \dots -20$  °С в течение суток, при  $-40 \dots -50$  °С — в течение 1–2 часов;

- постельные клопы и их яйца при температуре  $-4 \dots -6$  °С остаются жизнеспособными в течение месяца; воздействие на этих насекомых и их яйца температуры  $-25$  °С приводит к их гибели только в течение суток.

К физическим методам можно отнести и применение ультразвуковых установок для отпугивания (рис. 2).

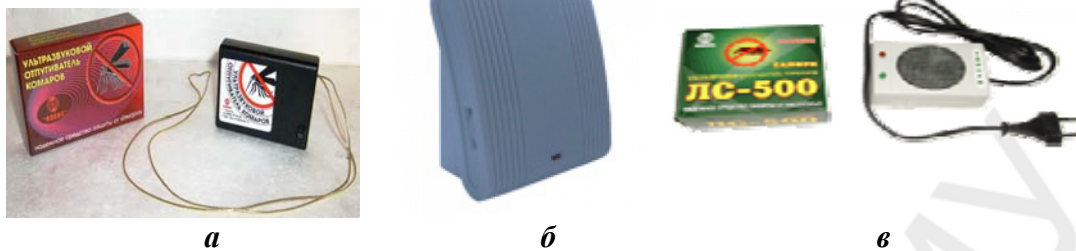


Рис. 2. Ультразвуковые отпугиватели комаров, тараканов:  
 а — Тайфун; б — Москито; в — ЛС-500

Отпугиватели излучают ультразвуковые волны, которые не слышны человеком, но являются сильным раздражителем для насекомых (например, Москито воспроизводит звук, издаваемый мужскими особями комаров, тем самым отпугивая самок; ЛС-500 оказывает воздействие на нервную систему тараканов, заставляя их покидать места своего обитания).

Среди многообразия отпугивающих средств, большую популярность завоевали электронные уничтожители (рис. 3).



Рис. 3. Электронные уничтожители насекомых:  
 а — Москито-киллер; б — электронная мухобойка; в — KomarOFF GF-4WB

Принцип действия Москито-киллер основан на использовании способности кровососущих насекомых находить свою жертву по температуре тела и выдыхаемому углекислому газу. Прибор привлекает и уничтожает только кровососущих самок комаров, включая мошек, мокрецов и т. д.

Электронная мухобойка уничтожает мух, комаров, мошкару, ос и прочих летающих насекомых небольшими разрядами электрического тока.

Электрический уничтожитель насекомых использует лучи ультрафиолета, которые являются самыми притягательными для световых сенсоров летучих насекомых, таких как мухи, моль, комары и др. Так же данное устройство с помощью фотокатализатора имитирует дыхание человека, за счет чего увеличивается эффективность прибора.

С 2008 г. в Америке разрабатывается идея борьбы с комарами с помощью лазера, луч которого уничтожает только самок комаров.

**Биологический метод** — это уничтожение членистоногих во внешней среде биологическими средствами.

Этот метод основан на применении биохимических средств (гормональные препараты, регуляторы развития насекомых, аттрактанты, феромоны, иммунодепрессанты), бактериальных препаратов, использовании естественных врагов-хищников членистоногих.

*Гормоны* насекомых делятся: а) на активационный (мозговой); б) гормоны линьки (экдизоны), регулирующие каждую линьку; в) ювенильный, регулирующий метаморфоз насекомого.

Преимуществами гормонов и их аналогов являются избирательность действия, низкая токсичность для теплокровных, эффективность в очень низких концентрациях, медленное развитие резистентности. Внесение гормонов в среду обитания резко нарушает процессы жизнедеятельности членистоногих.

Особую группу представляют *регуляторы развития насекомых* (РРН). **РРН** — это синтетические гормоны, имитирующие биологическое действие природных гормонов, их используют в периоды, когда они не должны быть в организме насекомого. Сюда входят аналоги ювенильного гормона (АЮГ), ингибиторы синтеза хитина (ИСХ).

Механизм действия АЮГ заключается во введении экзогенного аналога в период, когда титр истинного ювенильного гормона в организме насекомых минимален. Это вызывает эффекты, отсутствующие при нормальном прохождении метаморфоза: образование нежизнеспособных гигантских личинок, деформация куколок, нежизнеспособность имаго, стерильность яиц. АЮГ нестабильны в природных условиях.

ИСХ блокируют синтез глюкозы, необходимой для образования хитина. Под действием этих препаратов перелинявшее насекомое погибает, так как образуется мягкая и расслаивающаяся кутикула. ИСХ вызывают нарушение процесса линьки в течение всего цикла развития насекомых, действуют в момент очередной линьки с возраста на возраст.

Применение РРН ограничено, так как они не имеют острого действия и эффект проявляется не сразу, также следует вести учет стадии развития насекомого. Наиболее эффективно использовать РРН, чередуя их с инсектицидными препаратами для предупреждения развития у членистоногих устойчивости к инсектицидам.

Пищевые аттрактанты, половые феромоны и мозговые активационные гормоны привлекают членистоногих к источникам питания, местам выплода, особям противоположного пола, мотивируют их поведение. На половые гормоны насекомые реагируют, даже если во внешней среде их только несколько молекул. Среди синтетических веществ применяют капроновую кислоту, мускамор, амины, аммиак, диоксид углерода.

При использовании биологического метода в борьбе с насекомыми наиболее перспективны культуры определенных видов бактерий, вирусов и грибов, способных вызвать массовые заболевания среди насекомых. Из известных бактериальных препаратов практическое значение в настоящее время имеют бактокулицид, бактоларвицид и сфероларвицид. В них содержится токсин, вырабатываемый патогенными для членистоногих микроорганизмами и вызывающий паралич ротовых органов и кишечника. Препараты предназначены в основном для борьбы с личинками комаров.

Бактокулицид и сфероларвицид выпускаются в виде порошка, бактоларвицид — в виде пасты и порошка. Их распыляют по поверхности водоема, концентрация зависит от глубины водоема, степени загрязнения воды, наличия растительности. Препараты можно применять также в форме водных суспензий. Сфероларвицид более эффективен в водоемах, загрязненных биологическими отходами. Гибель комаров наступает через 2–10 суток. Повторную обработку необходимо проводить через 10–15 суток. Препараты мало токсичны для человека и животных, не оказывают отрицательного влияния на полезную гидрофауну, но допускается обработка ими лишь водоемов, не имеющих рыбохозяйственного значения.

*Естественные враги-хищники* — хищные водные насекомые (жуки-плавунцы, водолюбы, клопы-водомерки, водные скорпионы и клопы, личинки стрекоз) и личинкоядные рыбы (более 200 видов). В Европейском регионе наибольшее значение имеют карповые и сомовые, в Беларуси — карпы, караси, лещи. Клопы-водомерки и водные скорпионы поедают личинок комаров в 2–3 раза активнее рыб.

*Генетические методы* очень дорогостоящие и могут быть использованы на ограниченных территориях. При скрещивании особей некоторых видов насекомых из популяций, географически удаленных друг от друга, возникают стерильные гибриды. Эффекта стерилизации добиваются при рентгеновском или гамма-излучении, а также при применении хемостериллянтов (тиоГЭФ, бисазир). Выпуск во внешнюю среду стерильных самцов насекомых, которые успешно конкурируют со здоровыми, приводит к снижению репродукционного потенциала популяции.

При нанесении на поверхность водоемов *биологических пленок* происходит нарушение дыхания, как результат — гибель личинок комаров. В связи с технологическими сложностями этот метод широко не используется.

Биологические средства борьбы с членистоногими не гарантируют полное подавление их популяции; для этого требуется дополнительное использование химического метода дезинсекции.

**Химический метод** — это уничтожение членистоногих с помощью различных химических средств. Применение химических ядов для борьбы с членистоногими является наиболее эффективным методом.

Химические вещества, применяемые для борьбы с насекомыми, называются **инсектицидами**, для борьбы с клещами — **акарицидами**, против вшей — **педикулицидами**. Общее название этих препаратов — **инсектоакарициды**, которые в свою очередь относятся к пестицидам. В зависимости от того, на какую стадию развития членистоногого направлено действие инсектицидного средства, они подразделяются на *ларвициды* (уничтожение личинок членистоногих), *овоциды* (уничтожение яиц), *имагоциды* (уничтожение половозрелых форм).

В зависимости от путей проникновения в организм членистоногих, инсектоакарициды подразделяют на *контактные* (проникающие через покровы тела), *кишечные* (через органы пищеварения) и *фумиганты* (через трахейную систему) (рис. 4). К группе кишечных ядов относятся и системные инсектоакарициды, которые попадают в организм членистоногих, когда они сосут кровь животных или человека. Многие инсектоакарициды могут действовать сочетанно, как контактно-кишечные яды, контактно-фумигационные и т. д.

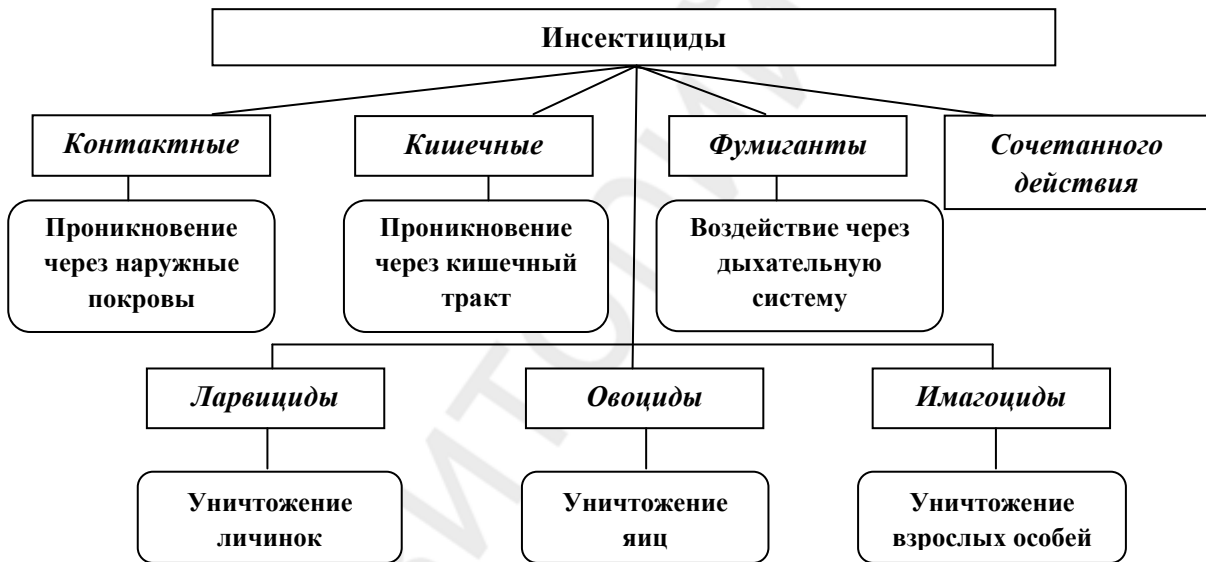


Рис. 4. Классификация инсектицидов в зависимости от путей проникновения в организм членистоногого и фаз его развития

Так как фумиганты оказывают токсическое действие на членистоногих через дыхательные пути, они применяются в газообразном или парообразном состоянии. Очевидно, что использование этих инсектицидов против тех стадий развития членистоногих, которые не имеют дыхательной системы, оказывается бесцельным.

Проникновение яда через наружные покровы связано со способностью растворяться в липидах кутикулы членистоногих. Толщина же кутикулы и ее строение у отдельных видов членистоногих различны, кроме того, у членистоногого одного и того же вида в зависимости от стадии раз-

вития, от физиологического состояния свойства кутикулы неодинаковы. Все это объясняет различия как в сроках гибели от одних и тех же дозировок инсектицида, так и эффективность одного и того же инсектицида в отношении разных стадий развития одного вида членистоногого.

При всех способах проникновения в организм членистоногих инсектицид попадает в ток гемолимфы и разносится в различные участки тела, оказывая токсическое воздействие на обменные процессы и нервные импульсы.

Динамика отравления членистоногих складывается из следующих периодов: скрытого (латентного), возбуждения, токсического воздействия и гибели членистоногих (либо восстановления функций). В зависимости от вида членистоногого и специфики действия инсектицида эти периоды различны по времени. Сублетальные дозировки препаратов в большинстве случаев приводят к выздоровлению членистоногих, но иногда за периодом кажущегося восстановления жизненных функций следует период отдаленного эффекта инсектицида, вызывающего гибель организма.

К дезинсекционным средствам (инсектицидам) любой группы предъявляются следующие требования:

- избирательность действия на вредных членистоногих;
- безвредность для человека и животных в применяемых дозировках, отсутствие кумуляции в организме теплокровных;
- гибель членистоногих в возможно короткие сроки;
- остаточное действие при нанесении на поверхность;
- активность в широком диапазоне температуры и влажности воздуха;
- отсутствие отпугивающего действия на членистоногих;
- минимальная активность в отношении гидробионтов и других полезных организмов, обитающих в воде и почве;
- быстрое разложение в окружающей среде с образованием безопасных продуктов, отсутствие накопления в окружающей среде;
- доступность по цене;
- простота в применении;
- эстетичность (отсутствие маркировки и неприятного запаха).

#### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСЕКТИЦИДНЫХ СРЕДСТВ**

По показателям ЛД<sub>50</sub> (смертельная, летальная доза, вызывающая гибель 50 % подопытных животных при введении в желудок в экспериментальных условиях) по острой токсичности инсектициды подразделяют на 4 класса опасности:

- I класс — чрезвычайно опасные: ЛД<sub>50</sub> менее 15 мг/кг;
- II класс — высоко опасные: ЛД<sub>50</sub> — 15–150 мг/кг;
- III класс — средне (умеренно) опасные: ЛД<sub>50</sub> — 150–5000 мг/кг;
- IV класс — малоопасные: ЛД<sub>50</sub> более 5000 мг/кг.

К I классу *чрезвычайно опасных веществ* относят соединения, у которых токсический эффект проявляется при рекомендуемой норме расхода. Их нельзя применять в закрытых помещениях при дезинсекции и тем более в быту.

Ко II классу *высоко опасных* относят вещества, у которых токсический эффект проявляется в 1–5-кратном увеличении рекомендуемой нормы расхода. Эти инсектициды разрешено применять только обученному персоналу в отсутствие людей с последующим проветриванием и уборкой помещений. Вещества этого класса могут быть использованы только в нежилых помещениях и прочих объектах.

У III класса *умеренноопасных веществ* токсический эффект проявляется при 5–10-кратном увеличении норм расхода. Инсектициды этой группы могут применять как специалисты, так и население в соответствии с разработанными регламентами безопасности.

К IV классу *малоопасных веществ* относят соединения, не проявляющие токсического эффекта при 10-кратном и более увеличении норм расхода. Их разрешено применять без ограничения при соблюдении элементарных способов использования.

Почти все инсектицидные средства, рекомендуемые для борьбы с синантропными насекомыми, относятся к классам умеренно- и малоопасных соединений. Инсектициды, разрешенные для населения, должны иметь 10-кратно увеличенную степень безопасности.

Эффективность инсектоакарицидов зависит, в первую очередь, от их токсичности, которая выражается в концентрациях ЛД<sub>50</sub>, ЛД<sub>90</sub>, СК<sub>99</sub> (смертельная концентрация).

Безопасность инсектоакарицидов описывается коэффициентом избирательной токсичности (КИТ):

$$\text{КИТ} = \frac{\text{ЛД}_{50} \text{ белых мышей (крыс)}}{\text{ЛД}_{50} \text{ членистоногих}}$$

Чем выше КИТ, тем безопаснее препарат. Самый высокий КИТ у пиретроидов (табл. 1).

Таблица 1

**Коэффициенты избирательной токсичности разных классов инсектицидов**

Препарат	ЛД <sub>50</sub> крыс (per os), мг/кг	LD <sub>50</sub> насекомых, мг/кг	КИТ
ФОС	67	2,0	33
ХОС	230	2,6	91
Карбаматы	45	2,8	16
Пиретроиды	200	0,45	4500

Инсектицидную активность соединения определяют по показателям, обеспечивающим гибель членистоногих.



Для борьбы с синантропными насекомыми используют официально зарегистрированные инсектицидные средства, разрешенные МЗ Республики Беларусь в строгом соответствии с инструкциями или методическими указаниями по их применению.

#### ФОРМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ

Инсектициды подвергаются специальной обработке, в результате которой им придается удобная для применения форма (рис. 5).



Рис. 5. Формы применения инсектицидов

Форма применения инсектоакарицида определяется рядом факторов: видом и экологией членистоногого, стадией его развития, путем проникновения яда в организм и его токсичностью, физико-химическими свойствами активно действующего вещества — и должна обеспечивать максимальную его эффективность и наименьшую токсичность для теплокровных.

#### **Формы инсектицидов следующие:**

1. дусты (порошки);
2. жидкие инсектициды (смачивающиеся порошки; эмульгирующие концентраты; суспензионные концентраты; растворы; гели; флоу и др.);
3. твердые формы (гранулы; гранулированные порошки; таблетки; бруски; карандаши);
4. аэрозоли;
5. отравленные приманки;
6. пасты;
7. лаки;
8. фумигаторы (инсектицидные спирали; таблетки; пластины; электро-фумигаторы).

**Порошки (дусты)** представляют собой тонко размолотый инсектицид в чистом виде (порошок — борная кислота, пиретрум и др.), дусты — инсектицид, смешанный с инертным наполнителем (тальк, каолин и др.). Частицы порошка или дуста, прилипая к поверхности тела членистоногих, обеспечивают длительный контакт с инсектицидом. С одной стороны порошки (дусты) не боятся высокой и низкой температур, с другой — они маркие, плохо удерживаются на вертикальных поверхностях, сдуваются потоком воздуха, образуют комки при повышенной влажности.

**Смачивающиеся порошки** — смесь инсектицида, наполнителя (каолин, силикагель и т.д.), ПАВ и ряда вспомогательных веществ (стабилизаторы, прилипатели). С водой они образуют суспензию, хорошо прилипающую к вертикальным поверхностям и длительно сохраняющую эффективность.

Текущие смачивающиеся порошки, **флоу**, обладают высокой эффективностью. Помимо инсектицида содержат смачиватели, стабилизатор, антифриз, регулятор вязкости, ингибитор вспенивания, консервант и т. д. На впитывающих поверхностях эти формы оставляют пленку, с которой насекомые контактируют.

**Водно-масляные эмульсии** — текучая система, содержащая твердые и жидкие действующие вещества, активные компоненты в специальном растворителе в сочетании с ПАВ. При добавлении воды такие концентраты образуют смесь суспензии и эмульсии, которая более эффективна, чем простая эмульсия.

**Концентраты суспензий** представляют собой густую суспензию, в которой действующее вещество (ДВ) находится в жидкости. Это среднее между смачивающимся порошком и концентратом эмульсии; слабо адсорбируется поверхностями, менее токсично, чем концентрат эмульсии.

**Гранулированные порошки (гранулы)** содержат укрупненные (0,2–1 мм) частицы инертного наполнителя (каолин, вермикулит), пропитанные инсектицидом. Преимуществом гранул является их хорошая оседаемость на поверхность земли при распылении и возможность проведения с их помощью локальных выборочных обработок. Эффективны при авиаобработке почвы в лесистой местности, так как почти не задерживаются растительностью, а также при обработке поверхностей водоемов при уничтожении комаров.

**Микрокапсулированные суспензии** — суспензии, когда ДВ помещают в капсулу, покрытую защитной водорастворимой пленкой (желатин, крахмал и т. п.) или пленкой из синтетического пористого полимера (полиуретана). ДВ путем диффузии проникает через стенки микрокапсулы и поступает на поверхность в течение 15–20 суток.

**Микрокапсулированные эмульсии** — эмульсии, в которых размеры микроэмульгированных капель в диспергированной фазе составляет 10–100 нм. Они гомогенно распределены в жидкости, поэтому при обработке происходит равномерное покрытие поверхности. Эта форма сохраняет инсектицидное действие на обработанных поверхностях менее длительно по сравнению с микрокапсулированными суспензиями.

Насекомые, ползая по обработанным поверхностям, раздавливают микрокапсулы, а выделяющийся при этом инсектицид оказывает леталь-

ное действие. Микрокапсулированные препараты менее опасны для людей, так как при работе с ними не происходит непосредственного контакта с действующим веществом.

**Концентраты эмульсий** или **эмульгирующие концентраты**. Эта форма разработана ввиду нерастворимости в воде большинства инсектицидов. В состав эмульгирующих концентратов, кроме инсектицида, входят растворитель (ароматические углеводороды, спирты) и эмульгатор. Эмульгаторы — ПАВ, позволяющие создавать относительно стойкие эмульсии при добавлении воды. Приготавливать водные эмульсии следует непосредственно перед обработкой, так как при хранении они расслаиваются.

При нанесении на поверхность вода испаряется, а инсектицид остается на ней в каплях растворителя. Наиболее эффективны эмульсии при обработке поверхностей, не впитывающих влагу. Капли, сливаясь, образуют пленку, на которой формируются кристаллы инсектицида.

**Пасты** — это концентраты эмульсии или смеси дисперсных твердых частиц с водой, в которой разведены ПАВ, имеющие вид желе или крема. Данная препаративная форма менее удобна, поскольку требует герметичной тары, предохраняющей ее от высыхания.

**Гели** являются одной из современных форм применения инсектицидов. В их состав помимо инсектицида входят целлюлоза, глицерин, вода и другие добавки. Гели обладают пролонгированным действием за счет уменьшения скорости всасывания в поверхность и скорости испарения.

**Инсектицидные карандаши** бывают двух видов: *меловые*, состоящие из смеси наполнителя (обычно мела), клея и инсектицида, и *восковые* на основе сплава воска, парафина, инертных наполнителей и инсектицида. Карандашом наносят полосы шириной 2–5 см в местах концентрации и передвижения насекомых. Механизм проникновения инсектицида контактный. Эти формы используют для борьбы с тараканами, клопами, мухами, вшами.

**Лаки** разработаны в середине 50-х годов в Англии. Инсектициды вводят в лаки для получения длительно действующих инсектицидных покрытий. После нанесения таких препаратов образуется пленка, на поверхности которой медленно кристаллизуется инсектицид. Наиболее целесообразно использовать такие препаративные формы в помещениях с высокой влажностью воздуха (подсобные помещения бань, кухонь и т. п.). Препарат наносят полосами (до 20 см) в местах концентрации и передвижения насекомых. Однократно обработанная поверхность обеспечивает гибель насекомых в течение 2 месяцев. Инсектицид в виде лака может быть нанесен на бумажные ленты, которые раскладывают в местах передвижения насекомых или в помещениях. Использование инсектицидов в

красках и клее для обоев не рекомендуется из-за возможно длительного воздействия на людей.

**Аэрозоли** — твердые или жидкие частицы инсектицида, находящиеся в воздухе во взвешенном состоянии.

В последнее время распространение получили разного рода **фумигаторы** (инсектицидные спирали, таблетки, пластины, электрофумигаторы и т. д.), при работе которых аэрозоль инсектицида медленно поступает в воздух и наполняет пространство помещения. Их применяют для уничтожения летающих насекомых в помещениях, палатках, на верандах.

Но аэрозоли и фумигаторы действуют только одномоментно, так как не имеют остаточного действия.

**Отравленные (токсические приманки)** — одна из наиболее удобных и безопасных форм применения инсектицидов. Их размещают в местах скопления насекомых и периодически заменяют на свежие. Отравленные приманки — это многокомпонентная система, включающая пищевую основу (наполнитель, пищевые добавки — крахмал, сахар, яичный порошок, хлебная крошка, мясной фарш и т. д.), токсическое соединение (инсектицид, РРН, аттрактант, феромоны) и дополнительные компоненты, функциональные добавки (адгезив, формообразователь, консервант, гигроскопическое вещество, растворитель, краситель). Так, для борьбы с тараканами применяют парафиновые брикеты, гелеобразные пасты. Для борьбы с рыжими домовыми муравьями рекомендуются жидкие и сухие приманки, содержащие буру, с мухами — приманки на основе перметрина.

В зависимости от того, против каких насекомых применяют инсектицидное средство или какой объект им обрабатывают, выбирают ту или иную препаративную форму и норму расхода.

#### **ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА ДЕЗИНСЕКЦИИ**

По химической принадлежности инсектицидные средства относят к нескольким основным группам соединений:

1. Фосфорорганические соединения.
2. Пиретрины и синтетические пиретроиды — производные ациклических карбоновых кислот.
3. Хлорорганические соединения — галогенопроизводные ациклических и ароматических углеводородов.
4. Карбаматы — производные карбаминовой кислоты.
5. Инсектициды других химических групп: аминоклидрозоны; фторалифатические сульфонамиды; фенилпиразолы; авермектины; органические соли лития; имидаклоприды; бура; борная кислота.

**Фосфорорганические соединения.** Фосфорорганические соединения (ФОС) представляют собой сложную группу эфиров ряда кислот (фосфор-

ной, дитиофосфорной, фосфоновой). Преимущества: широкий спектр инсектицидного действия, малая стойкость на объектах внешней среды. Большая часть этих соединений довольно быстро разлагается на нетоксичные компоненты в воде, почве, растительности; накопления препарата не происходит. Остатки ФОС в пищевых продуктах быстро разлагаются при термической обработке. Недостатком многих инсектицидов из группы ФОС является их высокая токсичность для млекопитающих, способность проникать через неповрежденную кожу и вызывать отравления, что влечет за собой необходимость соблюдения строгих мер предосторожности при их использовании.

В основе механизма действия большинства ФОС лежит подавление функции фермента холинэстеразы, это приводит к накоплению в организме ацетилхолина (АХ), в результате чего нарушается функционирование нервной системы насекомого. Накопление АХ в тканях ведет к серьезным поражениям мышечных тканей и гибели животных. Установлено бронхоспастическое действие действие ФОС.

Широкое применение находят следующие инсектициды (табл. 2):

– диазинон, ДДВФ (дихлофос), дибром, йодофенфос, пропетафос (сафротин) (I–II класс опасности), сульфидос (байтекс, фентион, лебайцид), хлорпирифос (II класс высокоопасных соединений); хлорофос (II–III класс опасности);

– карбофос (малатион), метатион (фенитротион, сумитион), азаметиофос (альфакрон), дифос, метилацетофос, пиримифос (метил), фоксим (волатон, валексон), циклофос относятся к III классу умеренно опасных веществ.

Таблица 2

#### Фосфорорганические инсектициды и их характеристика

Препарат	Характеристика	Путь проникновения в организм	Токсическое действие
Диазинон	Бесцветная жидкость со слабым запахом; не растворим в воде	Контактный; кишечный	Членистоногие (тараканы, муравьи, блохи)
Диметилдихлорвинилфосфат (ДДВФ), дихлофос	Бесцветная или желтая жидкость с ароматическим запахом; не растворим в воде	Контактный; кишечный; fumигационный	Членистоногие (мухи, блохи, клопы, комары); теплокровные животные; человек
Сульфидос (байтекс, фентион, лебайцид)	Бесцветная или желтая жидкость со слабым запахом; не растворим в воде	Контактный	Членистоногие (тараканы, блохи, клещи, клопы); теплокровные животные; человек

Препарат	Характеристика	Путь проникновения в организм	Токсическое действие
Сульфидос (байтекс, фентион, лебайцид)	Бесцветная или желтая жидкость со слабым запахом; не растворим в воде	Контактный	Членистоногие (тараканы, блохи, клещи, клопы); теплокровные животные; человек
Хлорпирифос	Белое кристаллическое вещество; не растворим в воде	Контактный	Членистоногие (комары, мухи); теплокровные животные; человек
Карбофос (малатион)	Светло-коричневая жидкость с резким неприятным запахом; слабо растворим в воде	Контактный; кишечный; фумигационный	Членистоногие (мухи, клопы, комары); теплокровные животные; человек
Метатион (фенитротион, сумитион)	Жидкость светло-желтого цвета со специфическим запахом; не растворим в воде	Контактный	Членистоногие (клещи, мошки, мухи); теплокровные животные; человек
Дифос (темефос)	Белое кристаллическое вещество; не растворим в воде	Контактный	Членистоногие (клопы, блохи, комары, мухи, мошки); теплокровные животные; человек
Метилацетофос	Бесцветная жидкость со специфическим запахом; не растворим в воде	Контактный	Членистоногие (тараканы, вши); теплокровные животные; человек

**Пиретрины и пиретроиды.** Из современных инсектицидов препараты этой группы наиболее эффективны. На членистоногих всех видов они оказывают сильное нейротропное действие, обеспечивающее в малых дозах быстрый парализующий эффект (табл. 3).

**Пиретрин** (природное происхождение) — растительный инсектицид, являющийся сильнодействующим контактным ядом для насекомых. Он легко проникает в организм насекомых, вызывая паралич и последующую гибель. Недостатки пиретрина:

1. В организме насекомого он может быстро метаболизироваться: парализованные особи могут «выздоровливать» и восстанавливать нормальную жизнедеятельность, поэтому после обработки помещения пиретрумом рекомендуется парализованных насекомых сметать и уничтожать;

2. Низкая фотохимическая стабильность: под действием света и при повышении температуры воздуха снижается инсектицидная активность.

Современные пиретроиды — синтетические аналоги пиретринов — наиболее широко применяются в настоящее время. Малотоксичные и уме-

реннотоксичные для теплокровных животных, эти соединения обладают сильным инсектицидным действием и быстрым парализующим эффектом. Они не накапливаются в почве и живых организмах, разлагаясь во внешней среде на свету. Некоторые синтетические пиретроиды сохраняют остаточное действие на обработанных поверхностях свыше одного месяца.

Существуют пиретроиды трех поколений. Пиретроиды *I поколения*: аллетрин (пинамин) и его изомеры, неопинамин (тетраметрин) и другие. Для них характерно быстрое инсектицидное действие, невысокая степень фото- и термостабильности, краткосрочность остаточного действия на обработанных поверхностях. Воздействие этого типа пиретроидов приводит к повышению активности насекомых, тремору, нарушению координации движений, «нокдауну». Вследствие летучести их вводят в состав аэрозолей, тлеющих спиралей, в пластины и жидкости для электрофумигаторов, применяемых для уничтожения летающих насекомых.

Пиретроиды *II поколения*: ресметрин, тетраметрин и т. д. Их отрицательным свойством является невысокая фотостабильность.

Пиретроиды *III поколения*: перметрин, циперметрин и его изомеры (альфаметрин и зета-циперметрин, бета-циперметрин), сумицидин (фенвалерат и его изомер эсфенвалерат), бифентрин, цигалотрин.

Пиретроиды II и III поколения отличаются высокой инсектицидной активностью. Соединения этого типа также вызывают у насекомых гиперактивность, потерю координации, тремор, паралич. Они действуют несколько медленнее пиретроидов I поколения, но обладают длительным остаточным действием на обработанных поверхностях.

По механизму действия на организм членистоногих пиретроиды относятся к сильнодействующим нейротропным ядам широкого спектра действия, причем их действие более выражено при пониженных температурах. Они вызывают задержку закрытия Na-каналов в мембранах нервных клеток, что в свою очередь вызывает нарушение процесса переноса ионов кальция и приводит к задержке прохождения нервного импульса, к мгновенному введению насекомого в состояние быстрого и глубокого паралича («нокдаун-эффект»), а также к возбуждающим действиям (гиперактивности), стимулирующим полет летающих насекомых и двигательную активность у ползающих. Пиретроиды являются преимущественно контактными ядами. Некоторые синтетические пиретроиды сохраняют остаточное действие на обработанных поверхностях свыше месяца, более эффективны при низких температурах. При повышении температуры высокая активность обменных процессов в организме насекомого способствует более быстрому их распаду, что ослабляет их инсектицидное действие.

По проявлению симптомов отравления пиретроиды делятся на два типа. Воздействие пиретроидов первого типа (аллетрин, неопинамин)

приводит к повышенной активности насекомых, тремору, нарушению координации, «нокдауну». Препараты второго типа (дельтаметрин, циперметрин и другие) вызывают медленную деполяризацию мембраны нерва и нервных окончаний и последующую блокаду проводимости нерва, сопровождающуюся параличом. Препараты II типа действуют несколько замедленнее по сравнению с пиретроидами I типа, но явление обратимости паралича у насекомых не выявлено. На сегодня эта группа составляет до 50 % применяемых в мире препаратов.

Таблица 3

### Пиретрины и пиретроиды и их характеристика

Препарат	Характеристика	Путь проникновения в организм	Токсическое действие
Пиретрум	Порошок зеленого цвета (изготовлен из цветков персидской, кавказской, далматской ромашки)	Контактный	Членистоногие (блохи, вши и др.)
Неопинамин (аллетрин, тетраметрин)	Белое кристаллическое вещество; не растворим в воде	Фумигационный	Членистоногие (клещи, комары)
Ресметрин (бензифуролин, вектрин, синтрин, хрисон)	Воскоподобная масса; не растворим в воде	Фумигационный	Членистоногие (мухи, комары)
Перметрин (амбуш, висметрин)	Вязкая желто-коричневая жидкость без запаха; не растворим в воде	Контактный; фумигационный	Членистоногие (вши, клещи, блохи)
Циперметрин	Вязкая желтая или светло-коричневая жидкость	Контактный	Членистоногие (муравьи)
Сумицидин (фенвалерат)	Смачивающийся порошок, дуст, гранулы	Кишечный; контактный	Членистоногие (комары, тараканы)
Бифентрин	Кристаллическое вещество; в воде не растворим	Контактный	Членистоногие (клещи, мухи)
Цигалотрин	Бесцветное кристаллическое вещество без запаха	Контактный; кишечный	Членистоногие (мухи, тараканы, клещи, комары)

**Хлорорганические соединения (ХОС).** В эту группу входят инсектициды из группы галогенопроизводных, ациклических, ароматических углеводородов.

ХОС обладают широким спектром действия (кроме овоцидного), стойки к воздействию окружающей среды, средне- и высокотоксичны, обладают длительным остаточным действием (1–3 месяца), отличаются выраженными кумулятивными свойствами. Механизм действия ХОС на членистоногих заключается в поражении нервной системы, вызывающем не-



Ци - - -  
га- бес кон чле-  
лот цве тактнис  
рин тно ный то-  
е - но-  
кри ки- гие  
сталшеч (му  
ли- ный хи,  
чес тара  
кое ка-  
ве- ны,  
ще- кле  
ство щи,  
без ко-  
запа ма-  
ха ры)

обратимый паралич. Обладая сродством к жирам, поступая в организм, избирательно накапливаются в жировой ткани, в ряде случаев достигая заметной концентрации. ХОС обладают контактно-кишечным инсектицидным действием, системным действием, в некоторых случаях фумигационными свойствами.

К группе ХОС относятся ГХЦГ (гексохлоран, гексахлорциклогексан, линдан), дихлор (дегидрогептахлор).

**Гексахлоран (ГХЦГ, гексахлорциклогексан)** нерастворим в воде, хорошо растворим в органических растворителях, обладает широким спектром действия (кроме овоцидного), является преимущественно кишечным ядом, но действует и как фумигант. Применялся в виде дустов, эмульсий, суспензий, карандашей, мыла, аэрозолей.

Широкое применение инсектицидов из группы ХОС более 50 лет назад привело к загрязнению окружающей среды и появлению устойчивых популяций многих видов насекомых. В настоящее время они имеют лишь историческое значение, практически не используются.

**Карбаматы.** Это группа химических соединений, относящихся к производным карбаминово, тио- и дитиокарбаминовой кислот. Некоторые соединения аллергенны. Положительным свойством соединений этой группы является сравнительно быстрое разложение во внешней среде.

По механизму действия карбаматы близки к ФОС: ингибируют фермент АХ в холинэргическом синапсе нервной системы. Соединения этой группы поражают нервную, эндокринную, кроветворную системы. Карбаматы обладают разной степенью токсичности. К *I* классу опасности относятся бендиокарб (фикам), метомил (ланнат); ко *II* классу опасности — дикрезил, пропоксур (байгон).

**Метомил (мускачид)** — инсектицидная приманка для уничтожения мух на объектах различного назначения: жилые, производственные, лечебные, детские, пищевые. Выпускают приманки в сочетании с половыми феромонами для борьбы с мухами.

**Пропоксур (байгон)** по биологической активности близок к фосфорорганическим соединениям, ингибирует холинэстеразу. Обладает широким спектром инсектицидного действия, наиболее эффективен при попадании в кишечник членистоногих. В воде нерастворим, хорошо растворяется в органических растворителях. Применяется для борьбы с мухами, тараканами, постельными клопами, комарами в стадии имаго.

**Инсектициды других химических групп. Борная кислота (Боракс, Коба, БАФ)** — кристаллический порошок белого цвета, легко растворим в воде, малотоксичен для теплокровных. Препарат кишечного действия, используется для борьбы с тараканами в виде приманок. К нему не развивается устойчивость.

**Бура** — бесцветные кристаллы, растворимые в горячей воде. Препарат кишечного действия, используется в виде пищевых приманок для уничтожения тараканов и рыжих домовых муравьев.

Борная кислота и бура обладают кишечным и смешанным контактно-кишечным действием, которое проявляется постепенно по мере накопления в организме насекомого (8–12-е сутки после их применения). Отсутствие устойчивости к этим соединениям позволяет широко использовать их на тех объектах, где имеются устойчивые к другим инсектицидам популяции тараканов. Борная кислота при длительном применении вызывает глубокое поражение органов размножения у самок, бура — полное подавление сперматогенеза у самцов. Препараты бора, попадая в пищеварительный тракт, разрушают клетки передней кишки, заполняют желудок, нарушают водный баланс насекомого. Борная кислота создает слабокислую среду, в которой активно работают пиретроиды.

Из новых групп наибольшую популярность завоевали фторалифатические сульфонамиды (сульфторамид), аминогидразоны (гидраметилнон), фенилпиразолы (фипронил), неоникотиноиды (имidakлоприд, ацетомиприд, нитенпирам), синтетические аналоги РРН: ИСХ (димилин, алсистин, каскад) и АЮГ (метопрен, кинопрен, гидропрен, эфоксен, феноксикарб), а также токсины природного происхождения — авермектины.

**Сульфонамиды (сульфторамид), аминогидразоны (гидраметилнон)** являются инсектицидами кишечного действия. На их основе разработаны гелеобразные приманки. Препараты обладают замедленным инсектицидным действием.

**Фенилпиразолы (фипронил)** — перспективные инсектициды контактного и кишечного действия. Механизм действия: подавляют действие гаммааминомасляной кислоты, парализуют центральную нервную систему насекомых. Фипронил вводится в состав гелеобразных приманок и приманок-контейнеров.

**Неоникотиноиды (имidakлоприд, ацетомиприд, нитенпирам)** действуют на холинреактивные структуры нервной системы насекомых в малых дозах возбуждающе, в больших дозах вызывают паралич нервной системы. Являются ядами контактного и кишечного действия.

Инсектициды природного происхождения (биоинсектициды) **авермектины** — продукты жизнедеятельности почвенных актиномицетов (грибов). Обладают контактным и кишечным действием.

Присутствие инсектицидов в окружающей среде экологически нежелательно, поэтому для уменьшения их рабочей концентрации может быть использован эффект синергизма. **Синергисты** — вещества, не обладающие (или обладающие в незначительной степени) самостоятельной инсектицидной активностью, но способные повысить активность препара-

тов, содержащих некоторые соединения. Они подавляют специфические ферменты, детоксицирующие инсектициды в организме членистоногих, поэтому смеси, содержащие синергисты, часто эффективны для борьбы с резистентными популяциями. Наиболее часто их добавляют в инсектициды с пиретринами и пиретроидами. Эффективными синергистами являются сезамекс (производное кунжутного масла), сульфоксид, сафрол, диэтилмалеат, букорполат и т. д. Введение синергиста в инсектицид позволяет уменьшить в нем количество действующего вещества без снижения инсектицидной активности.

#### Устойчивость членистоногих к инсектицидам

Одним из важных факторов, снижающих эффективность проводимых истребительных мероприятий, является развитие устойчивости у членистоногих к препаратам. Различают устойчивость природную (естественную) и приобретенную (специфическую).

*Природная устойчивость* основана на биологических и биохимических особенностях организма. В популяциях членистоногих всегда существует часть особей, которые обладают природной пониженной чувствительностью к пестициду и выживают после его воздействия в дозировке, смертельной для большинства других особей. В ряде случаев менее чувствительны к препаратам самки, более взрослые личинки, зимующие и собирающиеся уходить на зимовку особи (мало питаются, имеют значительное количество жира).

Механизм устойчивости может быть морфологическим, поведенческим или биохимическим.

В первом случае развиваются или в результате воздействия инсектицида отбираются особи, у которых морфологическая структура не пропускает яд в организм. Например, у устойчивых мух отмечено утолщение хитина, в связи с чем в организм проникает меньшее количество яда.

При развитии поведенческой устойчивости членистоногое избегает контакта с обработанными поверхностями. Это связано с повышенной возбудимостью, которая имеется у некоторых особей в популяции при самом коротком контакте с обработанной поверхностью. В результате особи не поглощают то количество инсектоакарицида, которое может вызвать их гибель, и выживают. Поскольку это качество наследуется, то популяция становится резистентной. Однако при принудительном контакте с инсектицидом эти особи погибают. В других случаях наблюдается неприятие инсектицидных приманок (некоторые виды комаров, мух).

Один из компонентов механизма резистентности — устойчивость к месту действия (мишени) инсектоакрицида. Например, у комнатных мух, резистентных к разным ФОС, устойчивая форма АХ, у которой есть изменения в последовательности аминокислот и ориентации активного центра.

Основной вклад в формирование популяций членистоногих, резистентных к инсектоакрицидам, вносят неспецифические системы детоксикации ксенобиотиков. Членистоногие обладают ферментативными системами, способными осуществлять детоксикацию большинства инсектицидов. В процессе метаболизма инсектицидов главную роль играют 3 группы ферментов: эстеразы, монооксигеназы и глутатион-S-трансферазы. У особей с высокой природной устойчивостью эти системы выражены сильнее. Резистентные особи способны с большей скоростью, чем чувствительные, выводить с экскрементами инсектоакрициды.

Эти свойства определяются особыми генами, поэтому отбор выживающих особей может быстро повысить генетическую чистоту устойчивости популяции.

*Приобретенная устойчивость* — это способность особей данного вида выживать и размножаться в присутствии вещества (химического, биологического), которое раньше подавляло его жизнедеятельность.

Развитие устойчивости часто сопровождается снижением биологического потенциала популяции: уменьшается продолжительность жизни устойчивых особей, у самок развивается меньшее количество яиц.

Увеличение доз инсектицидов, применение длительно действующих препаратов на больших площадях как против личинок, так и против имаго приводят к быстрому отбору и способствуют ускорению возникновения устойчивости. Она быстрее возникает на ограниченных участках, где нет притока особей с необработанных территорий. Там же, где происходит обмен популяциями между обработанными и необработанными территориями, резистентность развивается медленнее и степень ее относительно невысока. Если прекратить воздействие инсектицида, то популяция членистоногих через определенное число поколений восстановит восприимчивость к яду. При возобновлении воздействия тем же препаратом устойчивость возникнет вновь, причем быстрее.

Популяция, сформировавшаяся под воздействием одного препарата, становится перекрестно устойчивой к родственным и даже не родственными соединениям. Так, насекомые, резистентные к ФОСам, часто не поддаются действию карбаматов, так как у них сходный механизм действия. Устойчивость к ХОСам часто сопровождается устойчивостью (но в меньшей степени) к синтетическим пиретроидам.

Устойчивость возникает не только к химическим соединениям, но и к биологическим агентам, хемостерилиантам, ингибиторам развития.

Для предупреждения формирования резистентности следует:

- 1) не превышать рекомендуемые концентрации;
- 2) использовать комбинированные препараты с несколькими активными действующими веществами (АДВ) или синергистами, усиливающими действие АДВ;

- 3) проводить ротацию (чередование) средств с разными механизмами действия;
- 4) искать новые группы химических соединений;
- 5) применять инсектоакрициды только в сезоны наивысшего уровня передачи или активности членистоногих;
- 6) применять нехимические методы борьбы, когда они эффективны и рентабельны;
- 7) осуществлять замену инсектицидов с остаточным действием инсектицидами без него.

Обработку препаратами с одними и теми же АДВ проводят 1–2 раза с обязательной сменой не только препарата, но и АДВ. Не следует чередовать ФОС и карбаматы, пиретроиды и ХОС, фенилпиразолы и авермектины, так как у них похожий механизм действия.

#### **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ КРОВСОСУЩИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ**

Защита людей от нападения кровососущих членистоногих достигается механическим, химическим или комбинированным методом.

Индивидуальная механическая защита включает ношение защитной одежды (зеленого, коричневого, серого цветов), противоэнцефалитного костюма (состоит из двух рубашек-сеток: нижняя из толстой плети с размером ячеек  $0,5 \times 0,5$  см, верхняя — из синтетической мелкой сетки), использование сеток, накомарников и пологов, а при коллективной защите групп людей — засетчивание окон, дверных, вентиляционных и других отверстий в стационарных или подвижных объектах.

**Химический метод** основан на использовании различных химических соединений (репеллентов), обладающих отпугивающим действием в отношении кровососущих членистоногих и предотвращающих укусы в открытые части тела и через одежду. Репелленты делят на истинно отпугивающие и дезодорирующие, а также на летучие (фумиганты) и нелетучие (контактного и кишечного действия).

**Комбинированный метод** предусматривает использование механических защитных средств, обработанных репеллентами, что обеспечивает наиболее эффективную защиту людей.

Средства, отпугивающие насекомых и клещей, известны с давних пор. Для этих целей ранее использовали дым костров, скипидар, растительные масла.

Репелленты значительно снижают возможность трансмиссивной передачи тех или иных инфекционных заболеваний. Кроме того, они существенно повышают работоспособность человека в полевых условиях.

Репелленты в различных формах позволяют равномерно распределять препарат по обрабатываемой поверхности. Для нанесения на кожу

применяют репелленты в виде лосьонов, кремов, аэрозолей, бумажные салфетки, пропитанные раствором определенного репеллента.

К репеллентам, которые наносятся на кожу, предъявляют особые требования. Они должны:

- не раздражать кожу;
- минимально впитываться в кожу;
- быть нетоксичными;
- не вызывать аллергических реакций;
- обладать устойчивостью к смыванию.

По сравнению с лосьонами кремы лучше сохраняются на поверхности кожи и более равномерно распределяются по ней, менее токсичны вследствие медленного диффундирования через кожу, а также обеспечивают более продолжительную защиту. Продолжительность защитного действия репеллентов, нанесенных на кожу, составляет несколько часов (кремы — 8–10 ч, лосьоны — 3–5 ч).

На эффективность и продолжительность действия репеллентов влияет интенсивность труда, температура, относительная влажность воздуха, численность насекомых. Обработку вещей проводят методом орошения или пропитки. Для орошения используют аэрозольные баллоны или любую распылительную аппаратуру. Продолжительность защитного действия при ежедневной носке — 1–7 сут.

В медицинской практике наиболее часто используется *диэтилтолуамид (ДЭТА)* — прозрачная маслянистая жидкость со слабым приятным запахом. Нерастворим в воде, хорошо растворяется в органических растворителях. Эффективен в отношении комаров, мокрецов, мошек, блох, гораздо слабее отпугивает клещей.

ДЭТА входит в состав многих выпускаемых препаратов, предназначенных для обработки открытых участков тела, одежды, палаток. Продолжительность защитного действия от комаров и других кровососущих насекомых составляет на коже 2–6 часов, на одежде при ежедневной носке — 3–10 сут; на сетках, занавесках — 7–15 сут в зависимости от нормы расхода препарата, метеорологических и других условий.

Инсектицид *перметрин* обладает также свойством отпугивать все виды насекомых и является лучшим репеллентом в отношении клещей. Применяется для защиты открытых частей тела и импрегнации одежды и палаток (остаточное действие — 14 сут).

#### ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ И БОРЬБА С НИМИ

**Клещи.** Клещи (подотряд Acarina, класс Arachnoidea, подтип Chelicerata, тип Arthropoda) относительно мелкие по размеру (от 1,1 до 10–25 мм), разнородны по происхождению и включают более 10 тыс. видов, отличающихся разнообразием строения тела и особенностями жизнедеятельно-

сти. Как переносчики и хранители возбудителей трансмиссивных болезней человека и как кровососущие эктопаразиты на территории Республики Беларусь наибольшее значение имеют иксодовые и гамазовые клещи.

**Иксодовые клещи (Ixodidae)** — пастбищные кровососы; являются кровососущими временными наружными паразитами теплокровных животных, в основном млекопитающих (рис. 6). Большинство видов имеет широкий круг хозяев и охотно нападает на человека. Обитают в различных климатогеографических зонах. Развитие клещей происходит со сменной фаз: яйцо – личинка – нимфа – взрослый клещ.

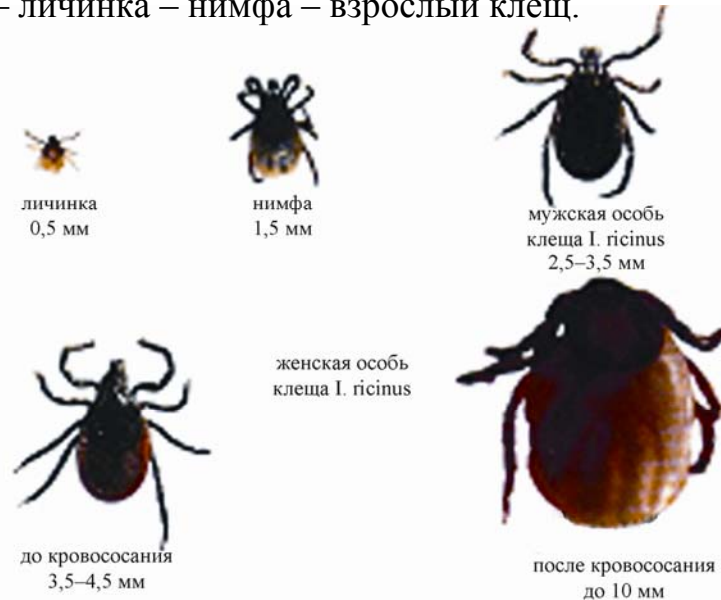


Рис. 6. Иксодовые клещи (лесной клещ) (*I. ricinus*)

Нападение взрослых клещей на человека возможно во весь теплый период, а некоторая волнообразность кривой заболевания (например, весенне-летний подъем и осеннее падение заболеваемости клещевым энцефалитом) объясняется снижением численности клещей на пастбищах в связи с переходом их на скот. Взрослые иксодовые клещи предпочитают нападать на крупных млекопитающих (копытные, хищные), а неполовозрелые — на грызунов и насекомыхядных. Личинки и нимфы некоторых видов нападают на птиц (очень редко на рептилий).

Нападение клещей на хозяина осуществляется на пастбищах с растений, где они сидят неподвижно в «позе ожидания» нередко в течение многих недель, крепко охватив стебель травы всеми ножками. При приближении прокормителя клещи принимают «состояние изготовки», вытягивают первую пару ног в стороны и при соприкосновении с хозяином быстро переходят на него. Разыскивая места для принятия «позы ожидания», клещи способны активно мигрировать на относительно большие расстояния (до нескольких десятков метров), что приводит к концентрации их вблизи звериных троп, охотничьих дорожек и т. п. Руководствуясь обонянием, они могут нападать на прокормителя активно, наползая на него с земли.

Взрослые клещи прикрепляются к голове, шее, подгрудку, вымени, а личинки и нимфы преимущественно — к участкам без волосяного покрова: вокруг глаз, на морду, мошонку и т. п. Присасывание клещей у человека происходит незаметно. После кровососания самки отпадают на землю и через 4–60 суток откладывают от 100 до 1000 яиц. Повторного кровососания и яйцекладки, как правило, не бывает. Продолжительность кладки — 5–45 сут, после чего самка погибает. Развитие яиц продолжается 2–4 недели. Из яиц выходят мелкие (0,7–0,8 мм) шестиногие личинки, которые питаются кровью и линяют на восьминогих нимф. Нимфы после кровососания линяют на имаго. В целом продолжительность цикла развития клещей составляет 1–4 года. Биологическая активность клещей проявляется в мае–июне, затем в августе–сентябре.

Заражение клещей возбудителями возможно на любой активной фазе развития. Передача возбудителя после заражения личинок и нимф происходит вплоть до половозрелых форм, а при наличии трансвариального пути — клещам новой генерации. В результате этого в любой активной фазе развития клещи при нападении на хозяина способны перенести на него возбудителей трансмиссивных болезней.

Наиболее важное эпидемиологическое значение имеют представители рода *Ixodes* (*I. ricinus* — лесной, скотский клещ, *I. persulcatus* — таежный клещ).

**Лесной клещ (*I. ricinus*)** распространен преимущественно в смешанных лесах. Встречается в Западной Европе, Британии и Северной Африке. Цикл развития трехгодичный (на севере развивается 4–5 лет). Активен весь теплый период. Максимальная численность взрослых клещей на севере наблюдается в июне–июле, в умеренных широтах — в апреле–мае и августе–сентябре. Имеет широкий круг хозяев. Личинки и нимфы нападают на грызунов и других млекопитающих, встречаются на птицах. Самки и самцы кормятся на крупных млекопитающих, главным образом, на крупном рогатом скоте, являющемся основным прокормителем взрослых фаз скотского клеща, но могут нападать и на человека.

*I. ricinus* является переносчиком вируса клещевого энцефалита. Вирус сохраняется в клещах на протяжении метаморфоза и передается трансвариально.

**Таежный клещ (*I. persulcatus*)** распространен в смешанных лесах от Балтийского моря до Дальнего Востока. Обнаружен в горах Алтая и Тянь-Шаня, а также в смешанных лесах Европы. Активность всех фаз развития одновременно наблюдается в течение всего теплого периода, начиная с ранней весны. Максимум активности приходится на май–июнь. К июлю число голодных клещей на пастбищах снижается из-за перехода их на хозяина. В августе они встречаются единицами. Смена пастбищ, как правило, ведет к резкому повышению числа паразитов на скоте. Основными



прокормителями личинок являются мышевидные грызуны. Нимфы вскармливаются на более крупных животных (бурундук, обыкновенный хомяк, заяц и некоторые виды птиц). Взрослые клещи в условиях обжитых лесов нападают на сельскохозяйственных животных (рогатый скот, лошади, собаки, кошки, иногда куры), а в девственных лесах — на крупных диких животных (олени, косули, лоси, волки, лисицы и др.).

*I. persulcatus* — специфический переносчик вируса клещевого энцефалита. Клещ легко заражается вирусом при кровососании на больных животных. Небольшое количество вируса концентрируется в слюнной железе и половых органах паразита. Через стенку яичника вирус проникает внутрь яичника и в яйцеклетку, не нарушая их развития. Вследствие этого потомство зараженной самки оказывается зараженным путем трансвариальной передачи вируса. Взрослые клещи охотно нападают на человека. Укус совершенно безболезнен, поэтому трудно обнаружить присосавшегося клеща в первые дни. Заражение вирусом клещевого энцефалита происходит в результате проникновения в организм человека возбудителя со слюной во время питания клеща.

Многие виды иксодовых клещей являются переносчиками возбудителей клещевого энцефалита, лихорадки Ку, клещевого сыпного тифа, туляремии, марсельской и крымской геморрагической лихорадки, геморрагической лихорадки с почечным синдромом, туляремии, чумы, бруцеллеза, листериоза, пароксизмального риккетсиоза.

**Гамазовые клещи** (надсемейство гамазоидных клещей *Gamasoidea*) — большая группа свободно живущих и паразитирующих членистоногих (свыше 20 семейств). Широко распространены на всех континентах. Размеры тела от 0,2 до 2,5 мм. Питаются кровью мелких млекопитающих, птиц, рептилий. В постройках нападают на домашних животных и человека, причем из-за незначительного размера клещей факт нападения обычно проходит незамеченным. Массовое нападение на человека вызывает зуд, дерматит, нередко сопровождаемый лихорадкой. Чаще всего нападению подвергаются люди в постройках или землянках с грызунами, а также при проведении земляных работ или при ночевках на подстилках из сена и соломы. Клещи обладают относительно низкой плодовитостью. Однако их низкая плодовитость компенсируется быстротой завершения биологического цикла. Вследствие этого при благоприятных для них условиях среды быстро возрастает численность популяции.

Эпидемиологическое значение гамазовых клещей определяется их связью с различными группами животных, способностью к многократному кровососанию и круглогодичному размножению. Гамазовые клещи способны переносить возбудителей лихорадки Ку, сыпного тифа, туляремии, чумы, клещевого и японского энцефалитов, энцефалита Сан Луи, лошадиного энцефаломиеелита, инфекционного нефрозонефрита, осповидного риккетсиоза и др.

**Крысиный клещ (*Ornithonyssus bacoti*)** имеет наибольшее эпидемиологическое значение. Он обнаружен во всех частях света. Связан с синантропными грызунами. Обитает в норах крыс и мышей, а также в служебных помещениях и жилищах человека, где концентрируется в утепленных местах. При нападении на людей вызывает острые дерматиты. Известен как переносчик риккетсий эндемического, или крысиного, сыпного тифа и осповидного риккетсиоза, а также как переносчик возбудителей чумы грызунов.

**Риккетсиозный клещ** — паразит грызунов (крыс, мышей, полевок и др.). Встречается в жилищах человека, где и нападает на людей. Переносчик возбудителей осповидного риккетсиоза.

**Аргасовые клещи, или аргасиды (*Argasidae*)** — это подстерегающие убежищные кровососы, обитающие в норах и гнездах млекопитающих и птиц (реже рептилий), жилищах и подсобных помещениях человека. Биологический цикл имеет 6–8 стадий развития и может длиться от 5–9 мес. до 25 лет. Аргасовые клещи являются специфическими переносчиками и стойкими хранителями возбудителей клещевых возвратных тифов (клещевые риккетсиозы). Многие виды охотно нападают на человека. Их укус безболезнен, длительность питания невелика. Вследствие этого аргасовые клещи могут переносить от человека к человеку возбудителей клещевых возвратных тифов.

С профилактической целью в отношении клещей проводятся следующие мероприятия:

1. Расчистка участков местности на территории размещения сооружений, дорог и проходов от кустарников, сухостоя, валежника с последующим их сжиганием.

2. Обработка одежды репеллентами и инсектицидно-репеллентными препаратами, а также открытых частей тела репеллентами для кожного применения.

3. Ношение комбинезонов и другой защитной одежды, предохраняющей от заползания клещей на тело человека.

4. Регулярные (не реже чем через 3 часа) само- и взаимоосмотры для снятия клещей с одежды и поверхности тела.

5. Проведение дератизации с одновременным уничтожением клещей.

В помещениях и палатках можно использовать дусты карбофос, неопин или аэрозольные баллоны карбозоль, неозоль-2, неофос-3, пиретроль.

В борьбе с гамазовыми клещами обязательным мероприятием как на местности, так и в помещениях является дератизация и обработка мест обитания грызунов.

**Вши.** Из 200 видов вшей, паразитирующих на млекопитающих, с человеком связаны 3 вида: головная (*P. capitis*, отряд Siphunculata), платяная (*P. vestimentis*) и лобковая, или площица (*P. pubis* или *P. inguinalis*) (рис. 7).

Вши являются постоянными кровососущими эктопаразитами. Основные признаки отряда: тело овальное или продолговатое, уплощенное в спинно-брюшном направлении; окраска серовато-коричневая, у особей, напитавшихся свежей кровью, окраска варьирует от красноватой до черной; голова небольшая, суживающаяся кпереди; ротовой аппарат колюще-сосущий; лапки заканчиваются серповидными коготками, напоминая по форме клешню и служат для закрепления на волосах и одежде. Самцы обычно мельче самок. Вши яйцекладущие. Яйца (гниды) продолговато-овальной формы, желтовато-белого цвета, приклеиваются нижним концом к волосу или ворсинкам ткани выделениями самки во время кладки. Неполовозрелые стадии (нимфы) отличаются от взрослых меньшими размерами. В отличие от клещей и блох вши плохо переносят голодание, и ежедневное кровососание является обязательным для их жизни. Вши на всех стадиях развития, кроме яйца, сосут кровь хозяина.

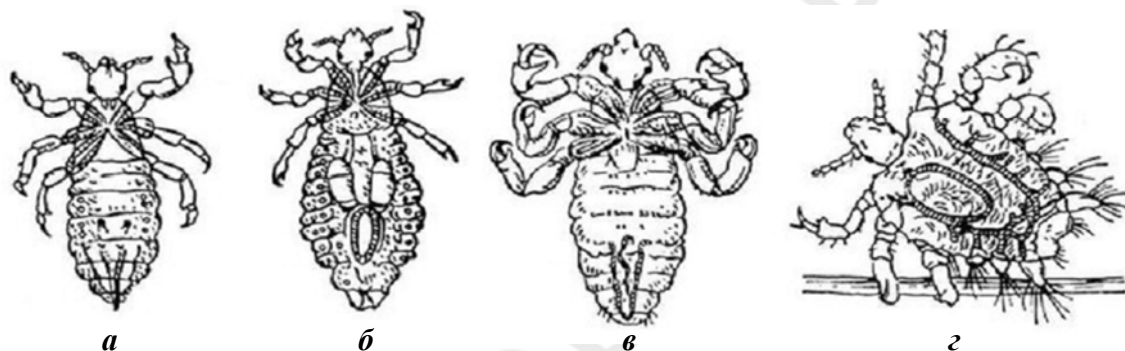


Рис. 7. Вши человека:

*a* — головная вошь (самец); *б* — головная вошь (самка); *в* — платяная вошь (самец); *г* — лобковая вошь.

**Головная вошь** (длина тела самки 2,4–4 мм, самца — 2–3 мм) живет и размножается в волосистой части головы, предпочтительно на висках, затылке и темени. Питается каждые 2–3 часа. Голод переносит плохо, при +30 °С обычно через сутки гибнет. Развитие яиц происходит в течение 5–9 дней, личинок — 15–17 дней. Продолжительность жизни взрослых особей — 27–30 дней. Самка откладывает ежедневно 3–7 яиц, за всю жизнь — от 38 до 120. Она очень чувствительна к изменению температуры и влажности: оптимальная  $t = +28$  °С, при +20 °С самка перестает откладывать яйца и развитие личинок приостанавливается. Вне тела хозяина погибает через сутки.

**Платяная вошь** (длина тела самки 2,2–4,8 мм, самца — 2,2–3,8 мм) живет в складках белья, особенно в швах, где и откладывает яйца, приклеивая их к ворсинкам ткани; яйца могут приклеиваться также к волосам на теле человека, кроме головы. Питается 2–3 раза в сутки. Ежедневно откладывает около 10 яиц, в течение жизни в среднем — около 200. Яйца

развиваются в течение 7–14 дней, личинки — 14–18 дней. Средняя продолжительность жизни взрослых особей — 34 дня, максимум — 46 дней. Оптимальная температура их развития от +30 до +32 °С. Все стадии развития, включая яйцо, очень чувствительны к температуре выше +37 °С. Сухой жар (+47... +50 °С) вши переносят до 10 минут, а затем гибнут. Эти особенности используют при дезинсекции одежды. При понижении температуры до –13 °С сохраняют жизнеспособность до 7 дней. Отрицательное отношение вшей к высоким температурам важно эпидемиологически, так как они покидают лихорадящих больных и могут переползть на окружающих людей.

**Лобковая вошь**, или **площица** самая мелкая из вшей человека; длина тела составляет 1,36–1,6 мм. Строение ног и тела позволяет площице удерживаться на коротких волосках лобка, бровей, ресниц. При значительной численности насекомые могут распространяться на всей нижней части туловища, особенно на животе, где в результате их кровососания надолго остаются характерные синюшные следы. Иногда вошь забирается в волосы на голове, но там ей трудно передвигаться из-за широкого размаха ног. Лобковая вошь малоподвижна, обычно остается на месте, погрузив свой хоботок в кожу человека, и сосет кровь часто с небольшими перерывами. В связи с таким способом питания площица вне тела человека гибнет через 10–12 ч. Плодовитость невелика, самка в течение жизни откладывает не более 50 яиц. Из яйца вылупливается нимфа, которая живет 15–17 дней. Продолжительность жизни самки около месяца. Не являясь переносчиком каких-либо заболеваний, лобковая вошь причиняет большое беспокойство человеку, вызывая сильнейший зуд. При сильных расчесах могут возникать различные заболевания кожи. Секрет бобовидных слюнных желез лобковой вши приводит к появлению на коже серовато-голубых пятен, образующих своеобразную сыпь.

Развиваются вши по типу неполного превращения и проходят три фазы: яйцо (гнида) – личинка (три возраста) – взрослая вошь.

Самки вшей, паразитирующих на млекопитающих, могут проползть 10–30 см в минуту и подниматься по вертикальной поверхности до 1 м. Движение вшей прекращается при температуре ниже +5 °С. Распространяются головные и платяные вши, переползая на другого человека, если его запах оказывается более привлекателен.

Заражение людей вшами происходит при контакте с завшивленными лицами, например, при общении детей в коллективах ДДУ, интернатов, лагерей, в переполненном транспорте, при совместном пользовании одеждой, постелью, расческами и т. д. Заражение площицами происходит чаще при половом контакте, реже — через постельное белье, изредка — при пользовании стульчаками в туалете. При высокой завшивленности паразиты могут находиться на постели, одежде, полу и распространяться пассив-

но, например, ветром, с потоком воды в ручьях и речках при массовом купании.

Наибольшее эпидемиологическое значение имеет платяная вошь — специфический переносчик возбудителя сыпного тифа, риккетсии Провацека, и возбудителя возвратного тифа — спирохеты Обермейера. Головная вошь с меньшей активностью также может распространять эти инфекции.

С кровью больного риккетсии Провацека попадают в эпителий желудка и кишечника, повреждая его. Вошь выделяет риккетсии с 4–7-го дня кровососания до конца жизни. Возбудители выделяются с калом вшей и проникают в организм человека через расчески в результате втирания раздавленных вшей или их испражнений. В кале вирулентность риккетсий может сохраняться до 13 месяцев, в погибших вшах — до 7 суток. Спирохета Обермейера с кровью больного поступает в гемолимфу вши, а в кровь здорового человека — через расчески из раздавленной вши. Заражать людей возвратным тифом вошь способна с 8-го дня после кровососания и на протяжении 15–25 дней.

Борьба со вшами складывается из системы профилактических и истребительных мероприятий. Эти меры должны обеспечивать предупреждение появления и развития вшивости среди населения, активное выявление завшивленности и ее ликвидацию как у отдельных лиц, так и у организованных групп населения. Профилактические мероприятия носят санитарно-гигиенический характер и включают:

- 1) регулярное мытье тела — не реже 1 раза в 7–10 дней;
- 2) смену нательного и постельного белья в эти же сроки или по мере их загрязнения с последующей стиркой;
- 3) регулярную стрижку и ежедневное расчесывание волос головы;
- 4) систематическую чистку одежды, постельных принадлежностей и опрятное их содержание;
- 5) регулярную уборку помещений, содержание в чистоте предметов обстановки;
- 6) соблюдение санитарных правил в банях, прачечных, парикмахерских;
- 7) санитарный надзор за местами скопления людей (общезития, гостиницы, вокзалы, вагоны);
- 8) регулярные осмотры на педикулез детей, посещающих ДДУ; школьников; лиц, поступающих на стационарное лечение в медицинские учреждения (в приемном отделении);
- 9) ношение импрегнированного инсектицидами белья.

При обнаружении вшей в любой стадии развития (яйцо, личинка, взрослое насекомое) дезинсекционные мероприятия проводят одновременно, уничтожая вшей непосредственно как на теле человека, так и его белье, одежде и прочих вещах и предметах.

Обработка домашних очагов головного педикулеза возможна силами самих жильцов с обязательным инструктажем и последующим контролем со стороны дезотделов территориальных ЦГЭ, центров дезинфекции и стерилизации.

Обработку людей и их вещей при платяном или смешанном педикулезе проводят только силами дезотделов (дезотделений) территориальных ЦГЭ, центров дезинфекции и стерилизации.

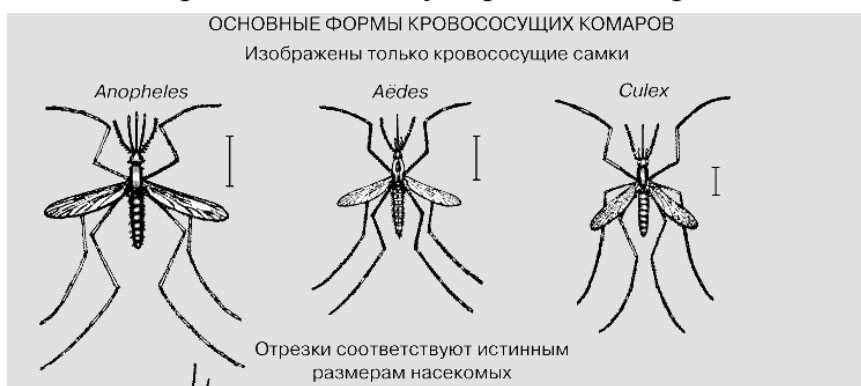
При педикулезе применяют физический (кипячение, проглаживание белья горячим утюгом, обработка в дезинфекционных камерах), механический (мытьё тела под душем, вычесывание гребешком, бритьё волосистых участков тела) и химический (наиболее эффективен и надежен) методы. Для противопедикулезных обработок используют педикулициды.

При незначительном поражении людей головными вшами (от 1 до 10 экземпляров, включая яйца) целесообразно использовать механический способ уничтожения насекомых и их яиц путем вычесывания насекомых и яиц частым гребнем, стрижки или сбривания волос. При обнаружении на теле человека вшей проводят санитарную обработку: мытьё тела горячей водой с мылом и мочалкой с одновременной сменой белья, в случае необходимости, сбривание волос.

Нательное и постельное белье, другие изделия, подлежащие стирке, замачивают в водных эмульсиях, рекомендованных МЗ Республики Беларусь в зависимости от зараженности яйцами. Для обработки волос головы и тела применяют один из инсектицидов («Нитион», «Ниттифор» — растворы перметрина).

**Комары.** Комары (сем. Culicidae) — большая группа насекомых, включающая более 3 тыс. видов кровососущих (рис. 8). Размеры тела имаго варьируют от 5 до 12 мм. Кровососущими являются только самки (кровь нужна для созревания яиц), самцы питаются растительными соками. Фазы развития: яйцо – личинка – куколка – имаго.

Способы откладки яиц у разных родов различны. Самки рода *Anopheles* откладывают яйца на поверхности воды, они плавают поодиночке или сцепившись по несколько штук, но не склеиваются друг с другом. Самки рода *Culex* располагаются на поверхности воды, яйца склеены в виде плотика или лодочки; самки рода *Aedes* откладывают яйца поодиночке у берегов водоемов или во влажную почву. Экология взрослых комаров характеризуется рядом особенностей, знание которых необходимо для организации профилактических и противоэпидемических мероприятий в очагах трансмиссивных болезней. К таким особенностям относится двойственный характер питания. Самки, как и самцы, собирают нектар растений для восполнения своих энергетических затрат, а также сосут кровь для созревания яиц.



*Рис. 8.* Основные формы кровососущих комаров

Только комары с двойственным типом питания (кровь, сахар) могут быть переносчиками различных представителей споровиков, в частности, видов рода *Plasmodium*. У этих паразитов процесс оплодотворения совершается в полости кишки беспозвоночного хозяина при обязательном наличии сахаров. Особенность комаров рода *Anopheles* в том, что режущий аппарат снабжен по краю зубцами, а гипофаринкс (место, откуда изливается слюна) имеет на конце пальцеобразные выросты. Слюнный канал открывается не только в конце гипофаринкса, но и имеет щель на дорсальной стороне, откуда также может изливаться слюна. Через канал гипофаринкса слюна поступает в окружающие капилляры ткани на фазе поиска сосуда и ускоряет процесс кровососания. Комары с рассеченными слюнными протоками могут пить кровь в 2–3 раза дольше. По достижении капилляра хоботок комара прокалывает кожу и подкожные слои не отвесно, а изгибается вперед и располагается глубоко в сосуде. Кровососание почти всегда происходит именно из сосуда, а узость ротовых частей и изгибание колющих частей позволяет им питаться из самых поверхностно расположенных капилляров кожи, где скапливаются в наибольших количествах крупные, молодые, наиболее дееспособные паразиты.

Местами вывела являются разнообразные естественные и искусственные водоемы: стоячие, проточные, постоянные и временные. Местами вывела малярийных комаров рода *Anopheles* являются водоемы со спокойной поверхностью, защищенные от ветра и прибоя. Комары рода *Culex* могут круглогодично вывлаваться в затопленных подвалах с отопительной системой, комары рода *Aedes* — в мелких водоемах, бочках, цистернах с питьевой водой, в дуплах деревьев и т. д. Развитие яиц при температуре +23... +24 °С длится 3–6 суток. Питаются личинки фильтрами воды, для дыхания периодически поднимаясь на поверхность. Сроки развития личинок определяются особенностями вида и температурой воды: при +29... +30 °С

развитие заканчивается на 5–7-е суток, при температуре +15... +16 °С — до 30 суток. После 4-й линьки личинки превращаются в подвижных непитающихся куколок, из которых через 2–10 дней вылетают взрослые насекомые. Вылетевшие имаго собираются в рои, где самцы оплодотворяют самок. Для созревания яиц самкам необходимо питаться кровью, и они отправляются к населенным пунктам, стадам животных или группам людей, перелетая до 2–13 км. После развития яиц самка возвращается к водоему для яйцекладки. Комары в основном активны в сумерки и ночью при безветренной погоде без значительных осадков. Продолжительность жизни самки летом — 1–2 месяца. Зимовать они могут или в фазе оплодотворенной самки (р. *Anopheles*, р. *Culex*), или в фазе яйца (р. *Aedes*). Самки зимуют на чердаках, в хлевах, погребах, жилых помещениях. Начало вылета после зимовки происходит при температуре +4... +8 °С.

Эпидемиологическое значение комаров очень велико. Помимо возбудителей малярии, комары могут распространять около 200 арбовирусов. Они могут переносить возбудителей лихорадки Денге, желтой лихорадки, японского энцефалита, геморрагической лихорадки Чикунгунья, туляремии. Экспериментально доказана возможность передачи ими возбудителей бруцеллеза, сибирской язвы и ряда других зоонозов.

В борьбе с выплодом комаров главными мероприятиями являются санитарно-гидротехнические: ликвидация или упорядочение режима эксплуатации водоемов, систематический надзор за правильностью содержания и эксплуатации оросительных систем и водопроводных сетей и др. Истребительные мероприятия проводятся по двум направлениям: уничтожение личинок в местах выплода комаров и уничтожение окрыленных форм в природе и помещении. Для уничтожения личинок комаров в водоемах в настоящее время чаще используют биологические препараты: бактокулицид, бактоларвицид, сфероларвицид. Для борьбы с личинками применяют наземную или авиационную аппаратуру. Из числа биологических агентов в борьбе с личинками комаров эффективно применение личинкоядных рыб.

В ситуациях, когда профилактические и истребительные мероприятия не могут быть осуществлены, например, в районах с природными очагами инфекционных заболеваний для защиты человека от комаров целесообразно использовать репелленто-инсектицидные рецептуры.

На привалах и продолжительных стоянках можно проводить и коллективную защиту путем обработки репеллентами палаток, временных полевых сооружений и технических средств.

**Блохи.** Блохи (отряд Siphonaptera) — мелкие (0,5–5 мм) бескрылые насекомые, постоянно или временно обитающие на млекопитающих и птицах; специфические переносчики чумы.



В природе встречается более 1000 видов блох, которые являются наружными, кровососущими паразитами теплокровных животных и птиц. Большинство видов блох паразитируют на животных определенного вида или группы видов, но довольно легко меняют своих хозяев. Переход с одного хозяина на другого осуществляется активным переползанием при встрече животных (хозяев) или прыжками в местах их постоянного обитания. Редко среди них встречаются строго специфические паразиты, привязанные только к одному или нескольким близким видам животных.

Блох можно разделить на две группы. К первой группе относятся блохи, которые паразитируют на домашних животных и домовых грызунах, обитают в жилище человека или в помещениях скота, часто нападают на людей, питаясь их кровью. Представители второй группы паразитируют на животных в природе.

Чаще всего встречаются:

- человеческая блоха (*Pulex irritans*), которая паразитирует на человеке, домашних и хищных животных (обитает в жилище человека);
- кошачья (*Ctenocephalus felis*), собачья (*Ctenocephalus canis*) блохи паразитируют на домашних животных, могут переходить на человека;
- крысиная блоха (*Xenopsylla cheopis*) паразитирует на многих видах грызунов (играет важную роль в передаче чумы);
- мышьяная блоха (*Leptopsylla segnis*).

Блохи являются насекомыми с полным превращением и проходят 4 фазы развития: яйцо – личинка – куколка – имаго (рис. 9). Самки откладывают яйца небольшими порциями по 2–6 штук, реже — по 10–15. В течение жизни одна блоха откладывает до 500 яиц. Они откладывают яйца в щелях полов, тряпках, в подстилках домашних животных, пыли, норах грызунов, собачьих конурах, отходах растительного происхождения, гнездах птиц, почве. Блохи собак, кошек и грызунов могут откладывать яйца в шерсти животных, слегка приклеивая их. При вычесывании животные сбрасывают блох и яйца на пол, землю. Из яиц вылупляются червеобразные подвижные личинки, пищей которых служат частицы органического субстрата, фекалии взрослых блох, содержащие остатки непереваренной крови. Сроки развития личинок у разных видов блох колеблются от 8 до 15 суток, при неблагоприятных для них условиях они могут растягиваться на месяцы. В фазе куколки блохи не питаются. При оптимальных условиях развитие взрослой блохи заканчивается в течение 6–25 дней, при неблагоприятных условиях может длиться до года. Выйдя из кокона, блоха способна длительное время голодать, но для созревания яиц самка должна напиться крови хозяина. Укусы блох болезненны. В месте укула на коже человека появляется воспалительная отечность, возникает сильный зуд. При расчесах иногда развиваются ос-

ложнения в виде гнойничковых заболеваний. Массовое нападение блох на животных может вызвать анемию, истощение.

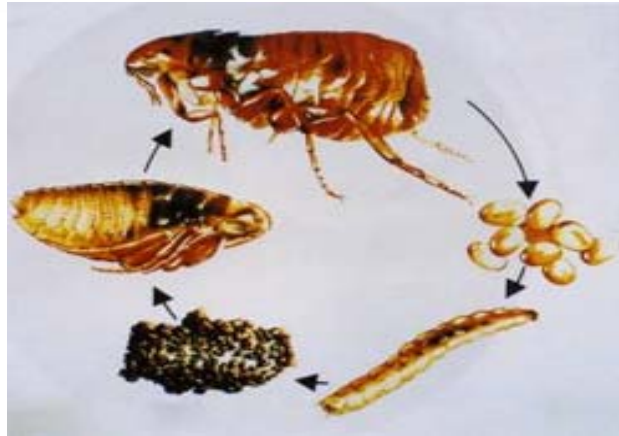


Рис. 9. Жизненный цикл блохи

Без пищи блохи могут жить довольно долго: человеческая блоха — до 18 месяцев. Продолжительность жизни блох в зависимости от питания и микроклимата колеблется от 3 месяцев до 1,5 лет. Являясь норовыми паразитами, блохи могут переживать зиму в отсутствие хозяина.

В блохах надолго остаются жизнеспособные возбудители различных инфекционных заболеваний, которые при кровососании могут передаваться человеку. Крысиная блоха может заразить чумой, крысиным риккетсиозом. Зараженная чумой блоха живет до 50 дней, а микробы после ее смерти погибают через 4–24 дня. У блох, собранных с грызунов, были обнаружены возбудители псевдотуберкулеза, листериоза, брюшного тифа, сибирской язвы и т. д.

Особая роль принадлежит блохам в передаче чумы во время эпизодов среди грызунов, а также в передаче инфекции человеку. После кровососания на зараженном грызуне в желудке блохи размножаются чумные микробы, образуя студенистые комочки. За 8–24 дня размножения студенистая микробосодержащая масса полностью закупоривает желудок и преджелудок, вызывая блокирование пищеварительного тракта. Такие «блокированные» блохи при нападении на человека во время кровососания отгрызают проглоченную кровь в рану вместе с чумным «блоком», что и приводит к заражению человека. Значительна роль и фекалий блох в рассеивании чумного микроба. Этот механизм передачи с помощью «блока» специфичен для чумы и не встречается при других инфекциях.

Характер борьбы с блохами определяется местами их обитания. Для профилактики их появления необходимо обеспечить недоступность попадания грызунов (при их наличии — провести дератизацию) и бродячих животных в подвалы. Домашних животных нужно периодически мыть, используя зоошампуни с инсектицидами; их подстилки обрабатывать, полы мыть с моющими средствами.

Для уничтожения блох в небольших помещениях могут быть использованы аэрозольные баллоны: дихлофос, неофос. В очагах для защиты населения от блох проводятся профилактические и истребительные мероприятия.

*Профилактические мероприятия* включают:

- очистку территории вокруг жилья и других объектов;
- обработку репеллентами или инсектицидно-репеллентными препаратами одежды (замачивание в водных эмульсиях ДЭТА и др.), орошение водными эмульсиями репеллентов;
- использование защитной одежды, препятствующей проникновению блох на тело человека;
- проведение дератизации с опыливанием нор грызунов дустами инсектицидов;
- истребление бездомных животных с последующей их дезинсекцией.

*Истребительные мероприятия* включают:

- крупнокапельное опрыскивание ограниченных участков местности водными эмульсиями и суспензиями инсектицидов;
- опыление дустами (карбофос, неопин).

Для уничтожения блох на местности могут использоваться также все доступные физические и механические способы дезинфекции.

**Синантропные мухи.** В населенных пунктах нашей страны встречается достаточно большое количество видов мух (по СНГ их более 80 видов), относящихся к семействам Muscidae (*настоящие мухи*), Calliphoridae (*зеленые* или *синие мясные мухи*), Sarcophacidae (*серые мясные мухи*).

Различают эндофильных мух, обитающих в жилище человека, и экзотфильных, обитающих вне помещений, но около человека. Наибольшей численности обычно достигает *комнатная муха* (*Musca domestica*), которая, являясь эндофилом, постоянно залетает в закрытые помещения (жилища людей, пищевые предприятия, лечебные учреждения, помещения для домашних животных и т. д.). Наряду с комнатными мухами в населенных пунктах встречается *малая комнатная муха* (*Fannia canicularis*.), *домовая муха* (*Muscina stabulans* Fll.), *осенняя жигалка* (*Stomoxys calcitrans* L.), *синяя весенняя муха* (*Protophormia terrae — novae* R.-D.), *зеленая мясная муха* (*Lucilia sericata* R.), *серая мясная муха* (*Bercaea haemorrhoidalis* Fll.). В отличие от комнатных, мухи этих видов экзотфильны: пребывают на открытом воздухе: на наружных стенах уборных, контейнерах для отходов, на растительности; встречаются на открытых прилавках рынков, продуктовых киосков и т. д.

Синантропные мухи относятся к насекомым с полным превращением: в своем развитии они проходят 4 стадии: яйцо – личинка – куколка – имаго (окрыленная муха). Развитие синантропных мух протекает в гниющих отходах различного происхождения. Самки большинства видов мух

откладывают в отходы яйца, из которых, в зависимости от температуры субстрата, через 8–25 часов выходят личинки. Самки серых мясных мух откладывают на субстрат личинки I стадии.

Личинки комнатной мухи развиваются преимущественно в скоплениях твердых бытовых отходов (мусоросборники, свалки), в навозе домашних животных, особенно в конском и свином, на иловых площадках и т. д. Часто развитие комнатной мухи происходит в экскрементах человека — в проницаемых выгребных неблагоустроенных дворовых уборных, на полях ассенизации, в оставленных на земле фекалиях.

В мусороприемных камерах, мусороприемниках, на свалках бытовых отходов, навозохранилищах, в осадках сточных вод; в мясных и рыбных отходах развиваются также личинки синих весенних, зеленых мясных, домовых и других видов мух.

Личинки мух обычно концентрируются в поверхностных слоях твердых отходов на глубине до 20–25 см. Когда в субстрате температура поднимается выше +40... +44 °С, личинки находятся в поверхностных (более холодных) слоях отходов, иногда не глубже 3–5 см. Температура субстрата выше + 50°С губительна для личинок, нижним пределом для развития которых является температура субстрата +5... +8°С.

Личинки мух, развивающиеся в жидких отходах, большую часть времени находятся у поверхности субстрата, что необходимо им для нормального дыхания.

Вышедшая на поверхность субстрата муха приобретает способность к полету через 1–1,5 часа, после того, как у нее подсохнут покровы тела и расправятся крылья. На 5–6-е сутки после вышлода самки большинства синантропных видов мух откладывают первую порцию яиц. Откладка яиц происходит при температуре воздуха обычно не ниже +17 °С (при среднесуточной температуре воздуха около +10 °С). Продолжительность жизни мух в летний период составляет месяц, в течение которого самки мух могут отложить яйца более 6 раз.

При неудовлетворительном санитарном состоянии помещений и благоприятной температуре воздуха комнатные мухи, иногда синие мясные и другие виды мух могут жить и размножаться внутри помещений в течение всего года.

Зимуют синантропные виды мух на разных стадиях развития. В холодных помещениях при температуре воздуха около 0 °С (чердаки, подвалы и т. п.) окрыленные мухи впадают в неподвижное состояние. Вновь активными мухи становятся весной, когда максимальная температура воздуха повышается до +10 °С. Личинки III стадии, предкуколки перезимовывают около скоплений отходов в земле, в перегнивших отходах, навозе часто на глубине 25–50 см от поверхности.

В зависимости от климатических условий вылет мух большинства видов из перезимовавших преимагинальных фаз происходит в марте–мае, в период, когда среднесуточная температура почвы или отходов на участках, где они концентрируются, примерно в течение декады поднимается до + 11... +14 °С. Максимальная численность комнатных мух наблюдается в июне–августе. В пределах ареала синие весенние, домовые, малые комнатные мухи преобладают по численности в начале лета; синие и зеленые мясные — в середине и в конце лета.

В стадии имаго в поисках пищи мухи могут летать до 2–3 и более километров, перенося на мохнатых лапках до 50 тыс. возбудителей дизентерии (инфицирующая доза дизентерии Флекснера составляет 200–900 микробных клеток). Помимо дизентерии, мухи могут переносить возбудителей брюшного тифа, паратифов, холеры, туберкулеза, полиомиелита, глистных и протозойных инвазий и др. Кровососущие мухи (мухажигалка) могут распространять возбудителей туляремии, сибирской язвы, бруцеллеза, чумы.

Мухи на пищевых объектах свидетельствуют о их неудовлетворительном санитарном состоянии. Особенности биологии мух определяют характер профилактических и истребительных мероприятий. Необходимость выполнения, характер и объем планируемых дезинсекционных мероприятий против преимагинальных стадий (деларвационные) и против окрыленных мух (противоимагинальные) в населенном пункте определяются уровнем его благоустройства, состоянием санитарной очистки, климатическими условиями, особенностями экологии доминирующих видов синантропных мух и их численностью на обслуживаемых объектах. На недостаточно благоустроенных территориях при нерегулярной очистке истребительные мероприятия проводят в первую очередь против личинок и куколок и дополнительно против окрыленных мух.

Наиболее радикальными мерами в борьбе с синантропными мухами является профилактика их выплода, т. е. своевременный сбор, вывоз и обезвреживание отходов. Пищевые отходы, непригодные на корм скоту, должны собираться в металлические контейнеры с плотно закрывающимися крышками; вывоз их на установленную свалку осуществляется не реже 1 раза в 2 дня. Пищевые отходы, предназначенные для откорма свиней на прикухонном хозяйстве, до вывоза хранятся в емкостях с крышками в отдельном помещении с бетонированными (асфальтированными) полами; вывоз их производится не реже 1 раза в сутки.

Обязательным является механическая защита от мух в столовых, на продовольственных складах засетчиванием окон и дверей, а также истребительная дезинсекция, в первую очередь в местах выплода мух.

Показателем к проведению обязательных истребительных мероприятий по уничтожению окрыленных мух на объектах является их численность — более 3 экземпляров на липкий лист (ленту); для уничтожения преимагинальных стадий развития мух в местах выплода — наличие личинок и куколок в отходах и окружающей их почве в количестве 10 экземпляров и более на учетную площадку.

Уничтожение личинок мух в жидких отходах проводится с использованием ларвицидов при наличии в населенных местах общественных неканализованных либо частных недостаточно благоустроенных уборных. Большая часть ларвицидов образует на поверхности жидких субстратов инсектицидную пленку, которая, попадая на дыхальца личинок, приводит их к гибели.

Уничтожение личинок и куколок в твердых отходах, навозе, почве достигается значительно труднее, так как в этих субстратах личинки могут жить на глубине 10–15 см и более от поверхности. Для обработки твердых отходов и почвы используют инсектицидные препараты, обладающие фумигационным действием, по возможности применяя их в форме эмульсий и растворов, чтобы уничтожить личинки в толще отходов. При обработке твердых отходов крышки мусоросборников должны быть постоянно закрыты, этим обеспечивается эффективность и продолжительность действия ларвицидов. Для уничтожения предкуколок, куколок мух инсектицидными препаратами обрабатывают почву на расстоянии не менее 30 см от краев мусоросборников, неканализованных уборных или асфальтированных площадок, окружающих надворно-санитарные установки, скопления навоза.

Регулярные деларвационные работы начинают весной при появлении первых яйцекладок и личинок I–II стадий мух первой генерации и продолжают их в течение всего летнего и осеннего периодов. Особенно тщательно обрабатывают инсектицидными препаратами почву и отходы осенью для предотвращения ухода предкуколок на зимовку.

Для уничтожения окрыленных мух в помещениях при плановой очистке населенных мест используют в основном механические способы борьбы (липкие ленты, световые ловушки, электрофумигаторы). При нарушении регулярной очистки, систематическом залете мух выборочно орошают участки стен (не более  $\frac{1}{20}$  части поверхности стен помещения) инсектицидными средствами возле оконных рам, дверей, оконных стекол, плафонов, электропроводки и других мест возможной посадки мух в помещениях, а также применяют готовые сухие гранулированные приманки и сахарные жидкие приманки.

**Тараканы.** Это представители отряда Blattodea, включающего около 3000 видов, являются обитателями открытой природы и лишь немногие живут в домах. В нашей стране в жилых помещениях наиболее часто встречаются следующие виды синантропных тараканов: *рыжие* (Blattella

germanica), **черные** (*Blatta orientalis*). В результате случайного завоза из различных стран обнаруживаются **американские** (*Periplaneta americana*) и другие виды тараканов.

В заселенном тараканами строении существует местная популяция насекомых, состоящая из отдельных групп. При высокой численности тараканы расселяются по всему зданию, при низкой — только в некоторых помещениях. Неравномерное размещение насекомых в здании связано с наличием или отсутствием благоприятных для них условий: температуры, влажности, укрытий, пищи. Тараканы активны вечером и ночью, днем их труднее обнаружить. Они предпочитают те помещения, в которых в ночное время отсутствуют люди. Доминирующим видом в Беларуси является рыжий таракан — прусак (рис. 10).

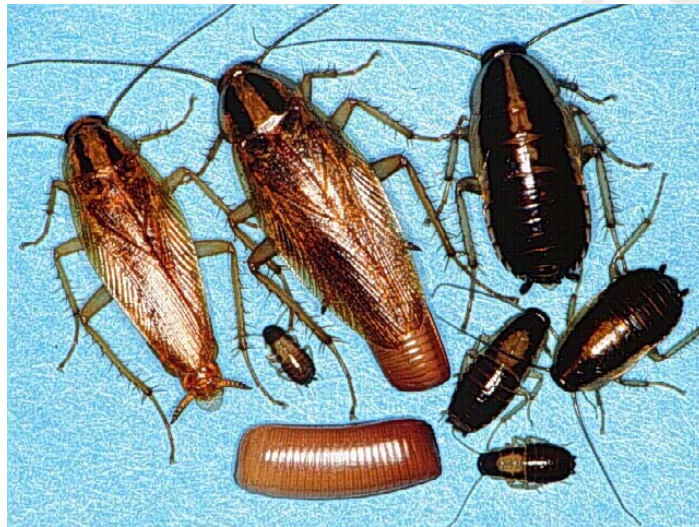


Рис. 10. Рыжий и черный тараканы

Второе место по численности занимает черный таракан. Для тараканов характерно неполное превращение: цикл развития складывается из яйца, личинки, которая проходит в своем развитии 5–13 возрастов, и взрослой особи (имаго). Личинки тараканов внешне похожи на имаго и ведут сходный образ жизни. Яйца самки тараканов откладывают в оотеку (капсулу, кокон).

Тараканы теплолюбивы, оптимальная температура, необходимая для их жизнедеятельности +24... +26 °С. При понижении температуры до +15 °С у тараканов приостанавливается размножение: прекращается формирование оотек, а из сброшенных оотек не происходит отрождение личинок. При понижении температуры до +5 °С рыжие тараканы погибают через 30 минут, а при –7 °С — через одну минуту. В связи с этим тараканы заселяют только отапливаемые помещения. Верхний температурный предел для рыжего таракана составляет +47 °С.

Тараканы влаголюбивы, заселяются вблизи источника воды, особенно черные тараканы. Именно вода является необходимым фактором при заселении тараканами различных зданий и помещений. Самки откладывают оотеки во влажных местах.

Следующей особенностью тараканов является скрытый образ жизни и активность в ночное время. В помещениях они заселяют те места, где их меньше всего беспокоят: под кафелем, за различного рода панелями, под плинтусами, в трещинах стен, за холодильниками, в кухонной мебели, электротехнике, мусорокамерах, мусоропроводах, межквартирных перекрытиях, вдоль коммуникационных систем, в подвалах. Места обитания тараканов в каждом здании относительно постоянны. Они метят свои убежища и пути передвижения феромонами, которые и привлекают этих насекомых. Чем больше подходящих для тараканов укрытий, тем выше численность насекомых в каждом помещении и здании.

Тараканы чувствительны к шумовым раздражителям, поэтому они покидают шумные убежища.

Также тараканы всеядны. Богатая ферментативная система кишечника дает им возможность усваивать самые разнообразные органические вещества. Они поедают мучные, молочные, мясные изделия, могут питаться бытовыми отбросами, экскрементами, бумагой, кожаными изделиями и т. д. При наличии выбора отдают предпочтение влажной пище, богатой углеводами. Пища тараканам требуется в малых количествах, что позволяет им большую часть времени тратить не на питание, а на обследование и мечение территории. Без пищи и воды раньше тараканы могут жить от 3 до 40 дней, черные — от 4 до 70 дней.

Тараканы повсюду оставляют свои выделения, в которых длительное время могут сохранять жизнеспособность болезнетворные организмы. Они являются механическими переносчиками до 12 видов простейших и гельминтов; возбудителей острых кишечных заболеваний, сибирской язвы, холеры, чумы, проказы. Отмечено, что тараканы также переносят некоторые вирусы — возбудителей полиомиелита.

Известно, что тараканы выделяют секрет, который при контакте с кожей человека может провоцировать образование волдырей и нарывов. Сухие личиночные шкурки тараканов, а также погибшие высохшие насекомые могут провоцировать аллергию у людей, вплоть до астматических явлений. Кроме того, на высохших хитиновых покровах успешно развиваются клещи домашней пыли, которые являются причиной развития бронхиальной астмы, ринита, конъюнктивита и других заболеваний. Аллергены также содержатся в экскрементах тараканов и их экстрактах.

По мере того, как численность тараканов увеличивается и убежища переполняются, происходит переселение части насекомых в соседние по-



мещения и здания. Перемещаются они ночью или вечером, иногда большими группами по несколько десятков особей, в теплое время года — по улице или по наружной стене дома, а в холодное время — по коммуникационным устройствам.

Основную часть популяции составляют личинки. Они скрываются в самых узких щелях, где их невозможно обнаружить и куда инсектициды при обработке не всегда проникают. Поэтому погибают в основном взрослые насекомые и крупные личинки 5–6-го возрастов. Мелкие личинки 1–4-го возрастов, непогибшие при обработке, превращаются в имаго и способны дать потомство через 2–3 месяца. Кроме того, в тех заселенных тараканами помещениях, которые оказались необработанными, сохраняются и имаго. Они продолжают размножаться, и через 2–4 недели происходит расселение тараканов из необработанных помещений на освобожденную от них территорию.

Максимальная продолжительность жизни рыжих тараканов составляет 9–16 мес., черных — 3–30 мес., американских — 26 мес.

**Рыжий таракан, прусак (*Blattella germanica* L.).** Это один из наиболее мелких по размерам синантропов. Величина тела не превышает 10–15 мм. Самцы имеют коричнево-желтоватую окраску, самки темнее, личинки темно-коричневые вплоть до лакировано-черной окраски переднеспинки. Брюшко самки широкое и обычно сверху прикрыто крыльями, у самцов брюшко удлинненное и сложенные крылья не покрывают его целиком.

После копуляции оотека начинает формироваться на 2–4-й день. Созревание оотеки определяется условиями температуры, влажности и составляет 20–40 дней. Оптимальная температура для развития яиц — +24... +26 °С и влажность — 50–70 %. Количество яиц в оотеке колеблется от 8 до 56 (в среднем 38). Оотеки после полного созревания сбрасываются самками в теплых влажных местах с нимфами 1-го возраста, за сутки до их выхода из капсулы. Выход личинок происходит в течение 2–4 минут. Первое время они концентрируются в тех местах, где была сброшена оотека, остатки которой служат им пищей. По мере роста и развития личинки линяют и переходят в следующий возраст. Продолжительность развития рыжего таракана при благоприятной температуре и влажности воздуха от яйца до взрослой особи составляет 3–6 месяцев. В течение жизни самка откладывает 4–12 оотек, с каждым разом они становятся мельче.

Самки рыжих тараканов могут прожить без пищи до 20 суток, без пищи и воды — 3–10 суток; самцы и личинки — 10 дней.

**Черный восточный таракан (*Blatta orientalis* L.).** Крупное насекомое около 20–27 мм в длину, блестяще лакированного черного цвета, личинки темные. Черные тараканы в отличие от рыжих не способны пере-

мещаться по вертикальным поверхностям. В случае опасности личинки старших возрастов и самцы способны взбираться по шероховатым поверхностям.

После одной копуляции самки откладывают оплодотворенные оотеки в течение всей жизни, чаще всего в возрасте не старше 6–7 месяцев. У более старых самок оотеки не формируются. Самка черного таракана носит капсулу 3–14 дней и сбрасывает или прикрепляет ее за долго до выплода личинок (нимф) в уютные теплые места. Созревание яиц проходит от 1 до 3 месяцев. Каждая оотека содержит от 8 до 20 яиц, но личинки выплывают только из 40–65 % оотек, остальные откладываются самкой без копуляции. В течение жизни самка откладывает до 22 оотек. Выход личинки из капсулы длится 2–4 минуты, появляются они все одновременно и быстро разбегаются. Скорость развития от яйца до взрослой особи при благоприятных условиях составляет 5–12 месяцев.

В жизни черных тараканов большое значение имеет режим питания и наличие воды. Самцы без пищи при наличии воды погибают через 8–15 суток, без пищи и воды — через 3–15 суток. Самки без пищи погибают на 4–33-е сутки (единичные особи выживают до 65 суток). У черных тараканов наблюдается каннибализм, даже при наличии разнообразной пищи они часто поедают ослабевших личинок и свежееотложенные оотеки.

Чаще всего черных тараканов можно встретить в местах, которые менее благоприятны для проживания: щели и трещины в фундаменте зданий, подвальные помещения, внутри полостей стен, водостоки, канализационные трубы, люки.

Главная трудность борьбы с тараканами связана с тем, что они быстро размножаются. Попытки предупреждения выплода тараканов ограничением доступа их к продуктам малоэффективны по двум причинам: во-первых, в труднодоступных для проведения уборки местах (под радиаторами отопления, неплотно пригнанными плинтусами, в щелях полов и стен) всегда сохраняются остатки продуктов, достаточные для их прокормления; во-вторых, уплощенные тела тараканов и способность передвигаться по гладкой вертикальной поверхности с помощью присосок на лапках позволяют им проникать в ящики с продуктами, кухонные шкафы и т. д.

Против тараканов действенной может быть только истребительная дезинсекция. Для этих целей используют механические, физические, химические методы борьбы. В зависимости от специфики конкретных условий выбирают один из них либо пользуются комплексной схемой.

Истребительные мероприятия должны быть целенаправленными, т. е. проводится в помещениях, в которых были обнаружены тараканы, а при необходимости и в смежных для предотвращения миграции насеко-

мых. Все заселенные тараканами помещения в одном здании обрабатывают одновременно в один день или в течение 2–4 дней подряд. При более длительных интервалах дезинсекция неэффективна.

Необходимо активно выявлять и обрабатывать места выплода, обитания, скопления и пути передвижения (миграции) насекомых как при выборочной, так и при сплошной обработке всех помещений строения.

Сплошные и выборочные обработки с применением инсектицидов, требующих полного отсутствия людей в обрабатываемых помещениях в течение суток после обработки, проводят во время санитарного дня, ремонта, в конце рабочего дня и т. д. Сплошная обработка проводится в случае выявления насекомых во всех помещениях объекта, в остальных случаях проводится выборочная обработка.

При низкой численности тараканов истребительные мероприятия дают эффект через 1–2 месяца, а при высокой численности и широком расселении насекомых, особенно в многоэтажных зданиях, только после ежемесячных обработок в течение 3–6 месяцев.

После дезинсекционных работ необходимо обязательно на 3–5-е сутки осуществлять контроль эффективности, при котором определяют степень заселенности помещения и места обитания насекомых.

Объект считается свободным, если тараканов не обнаруживают ни одним из принятых методов и не поступают жалобы на их наличие. Показанием для проведения истребительных работ является обнаружение насекомых хотя бы в одном из помещений здания.

В качестве основного метода для уничтожения синантропных тараканов используют химический метод. Наиболее эффективны комбинированные обработки жидкими препаратами и дустами. Дустами обрабатывают пространства за декоративной обшивкой стен, скрытые сухие места, электромоторы (в неработающем состоянии), жидкими — узкие места, трещины за плинтусами, в облицовочной плитке и т. д. Эффективность обработок повышается, если за 10–15 минут до применения препаратов контактного действия спровоцировать выход тараканов из укрытий с помощью аэрозолей.

На объектах с малой численностью тараканов и в тех местах, где нельзя использовать жидкие инсектициды и дусты, тараканов уничтожают с помощью парафиновых брикетов, отравленных приманок, гелей, гелеобразных, крахмальных паст или ловушек. Применение отравленных приманок и ловушек наиболее эффективно в помещениях, где нет пищевых продуктов. Чередование их с инсектицидами контактного действия дает больший эффект. Применение парафиновых брикетов, отравленных приманок, гелей, гелеобразных паст для черных тараканов является высокоэффективным средством при любой численности (из-за малой подвижности).

Приманки и ловушки целесообразно размещать вблизи от мест обитания тараканов. В заставленном, захламленном помещении применение ловушек неэффективно.

В помещениях, в которых проводят истребительные мероприятия жидкими инсектицидами, дустами эмульсии, порошками или аэрозолями не должны находиться люди, кроме лиц, проводящих обработку. Во время обработки и после нее окна и форточки в обрабатываемых и смежных помещениях должны оставаться открытыми не менее 3–5 часов. В детских учреждениях обработку проводят после ухода детей, накануне выходного дня. В присутствии людей можно использовать инсектицидные приманки, ловушки, гели, гелеобразные пасты, борную кислоту, буру (кроме аллергологических, детских и психиатрических отделений больниц, игровых комнат в детских учреждениях).

**Муравьи.** Муравьи широко распространены по земному шару. Известно около 6000 видов этих насекомых. Наиболее распространенным видом, обитающим в помещениях, являются *рыжие домовые муравьи*, или *фараоновы муравьи* (*Monomorium pharaonis*) — коренные обитатели тропических и субтропических стран. Это мелкие 2–4 мм насекомые рыжеватого цвета. В настоящее время они интенсивно распространяются на всех континентах. Этот теплолюбивый вид завезен в нашу страну из-за рубежа и может существовать лишь в отапливаемых помещениях. Муравьи относятся к отряду перепончатокрылых насекомых.

Рыжие домовые муравьи живут большими семьями или колониями, в состав которых входят половозрелые самки, самцы и так называемые рабочие особи (бесплодные, недоразвитые самки), а также яйца, личинки и куколки. Рабочие особи всех видов муравьев бескрылы.

Самка откладывает до 500 оплодотворенных и неоплодотворенных яиц. Из первых развиваются самки и рабочие особи, из вторых — самцы.

Фазы развития муравьев: яйцо – личинка – куколка – имаго. Через 5–6 дней появляются червеобразные, малоподвижные личинки, за которыми ухаживают рабочие муравьи (кормят, передвигают, переносят с места на место при устройстве новых гнезд). Через 22–24 дня личинки последнего возраста (предкуколки) строят коконы и превращаются в куколки, которые не питаются. Из них через 11–12 дней выходят взрослые муравьи. Весь период развития от яйца до взрослой особи составляет 38–42 дня. Основную часть семьи составляют рабочие особи. Через сутки после рождения самок рабочие муравьи отгрызают у них крылья.

Продолжительность жизни рыжих домовых муравьев составляет 14–275 дней. Некоторые самки могут жить до 15 лет.

Размер семьи определяется количеством половозрелых самок, которых может быть от 1 до 200. Количество рабочих особей может достигать

миллиона. Добычей пищи обычно занято 10 % рабочих, остальные ухаживают за потомством. За 1 год численность может увеличиться на 1–3 тысячи особей. Без пищи и воды муравьи могут жить 3–5 суток.

Муравей активен при температуре воздуха +23... +27 °С, оптимальная для них температура +32 °С. При температуре ниже +7 °С рабочие муравьи способны выйти лишь при условии, если воздействие указанных температур длится не более 2 суток. В отапливаемых помещениях муравьи размножаются круглый год. В холодный сезон их численность уменьшается и вновь возрастает до максимума в июле–октябре. В это время можно наблюдать расселение муравьев в новые места обитания как внутри здания, так и в соседние дома.

В домах семьи муравьев находятся в укромных, часто недоступных местах: в стенах за обшивкой, штукатуркой, кафельными плитами, в межэтажных перекрытиях, в электрической арматуре, в горшках комнатных растений, в книгах, стопках чистого белья, мебели и других местах.

Расселение муравьев по строениям города происходит как активно, так и пассивно путем их заноса в помещение с продуктами, вещами, тарой. Особенно быстро муравьи расселяются в районах новостроек. Из одного помещения в другое рыжие муравьи переползают по коммуникациям, особенно по ходу труб отопительной, газовой, водопроводной сети, через трещины в стенах, полах, по межэтажным перекрытиям, по вентиляционным системам и т. д.; в теплое время года — по наружным стенам зданий и по территориям двора. Переселяются муравьи целыми семьями. Особенно много их можно увидеть на кухнях, в ванных комнатах, уборных и других местах, где тепло и влажно.

Домовые муравьи всеядны, но предпочитают продукты, содержащие сахар или животные белки. Без воды и пищи они могут прожить не более 3–5 суток. Для них характерно внекишечное пищеварение. Муравьи, как правило, питаются жидкими и полужидкими органическими веществами, твердую пищу они предварительно обрабатывают выделяющимися через рот пищеварительными соками. Личинок муравьи кормят отрыгиваемой сладкой жидкостью. Рабочих муравьев можно встретить на любых продуктах. Они поедают свежепогибших насекомых, птиц, рептилий, рыб, полностью очищая скелет от мяса. Часто повреждают музейные коллекции; охотно поедают кондитерские изделия, мед, сахар, варенье, мясные, рыбные, молочные продукты. Кроме того, могут употреблять различные отбросы, отходы.

Ползая по отбросам, нечистотам и различным выделениям от больных людей, а затем по продуктам, муравьи не только загрязняют продукты питания, но и являются механическими переносчиками брюшного тифа,

дизентерии, полиомиелита, чумы, различных яиц глистов. Ночью насекомые нередко заползают детям, больным в уши и нос, нарушая сон. В больницах муравьи заползают в операционные, хирургические, родильные отделения, проникают в стерильный материал, под гипсовые повязки, в грязное белье.

При проведении борьбы с рыжими домовыми муравьями необходимо, прежде всего, провести профилактические мероприятия, в результате которых насекомые будут лишены доступа к воде, пище и возможности проникать и расселяться внутри жилого помещения (все щели и трещины должны быть заделаны). Отсутствие доступной для муравьев пищи заставляет их поедать отравленную приманку.

Уничтожить муравьев в жилых помещениях, особенно в многоквартирных и многоэтажных домах, очень трудно: на полное освобождение здания от муравьев требуется от 6 до 12 мес. Объясняется это тем, что насекомые гнездятся в скрытых труднодоступных для обработки местах, куда не могут проникнуть инсектицидные средства.

Для уничтожения муравьев используют пищевые инсектицидные приманки с бурой. Особенности жизнедеятельности рыжих домовых муравьев делают неэффективным использование для борьбы с ними традиционных форм инсектицидов, так как они уничтожают только рабочих муравьев, что приводит к временному освобождению обработанных помещений.

Применение инсектицидов может только защитить помещение от заповзания насекомых. Их наносят полосами на те поверхности, по которым проложены муравьиные «дорожки». Можно использовать инсектицидные карандаши, гели. Они наносятся на плинтуса, коммуникационные трубы, около вентиляционных решеток, т. е. на те места, по которым возможно передвижение и расселение муравьев.

Инсектицидные приманки рассчитаны на то, что гибель насекомых произойдет через 1–3 недели после их поедания. Рабочие муравьи доставляют отравленную приманку в гнездо и вскармливают ею личинок и самок. В семье происходит дезорганизация: самки перестают откладывать яйца, личинки и рабочие особи погибают, за яйцами перестают ухаживать. Срок гибели зависит от вида инсектицида, использованного в приманке.

Перед применением инсектицидных приманок в местах, наиболее посещаемых муравьями, можно раскладывать кусочки сырой рыбы, мяса, вареного яичного желтка, создавая так называемые «точки прикорма». В этих местах через 1–3 дня размещают приманки. Пищу, использованную в «точках прикорма», можно поливать инсектицидной приманкой.

Наиболее привлекательна для муравьев свежеприготовленная приманка, а добавление глицерина увеличивает ее срок годности.

Инсектицидные жидкие сладкие приманки разливают в мелкую, тщательно вымытую емкость (крышки от баночек, стеклянные флакончики, розетки, блюдца и т. п.) и расставляют равномерно во всех помещениях, где наблюдаются частые появления муравьев (на столах, около батарей, плит, раковин, за унитазом, на подоконниках). Такую приманку используют 1–3 недели. По мере высыхания смесь подливают, по мере потери привлекательности заменяют на свежую.

На пищевом объекте выбор инсектицидной приманки определяется характером пищевых продуктов, которыми муравьи питаются на данном объекте, и температурными условиями помещений: если в помещении имеется доступная муравьям пища, лучше использовать контрастную основу для приготовления приманок (например, в кондитерских лучше готовить приманки на основе мясного фарша, в жилых помещениях — жидкую сладкую приманку). Заменяют приманки на свежие не реже одного раза в 3 недели. Инсектицидные приманки продолжают расставлять на объекте до полного уничтожения насекомых.

Для ограждения от муравьев больных, детей, медикаментов, продуктов используют репелленты. Ножки кроватей, тумбочек обвязывают марлевыми бинтами, смоченными в репелленте, меняют приманку через 10–15 суток; шкафчики, где хранят медикаменты или продукты, каждые 5–10 суток протирают по стыкам стен ватным тампоном, смоченным в репелленте.

Для защиты от муравьев пищевых продуктов можно применяют растительные репелленты: листья лавра, томатов, петрушки, сухую горчицу. По мере высыхания листьев (кроме лаврового) отпугивающее действие их уменьшается.

Борьбу с муравьями необходимо проводить во всех помещениях (квартирах). Только одновременное проведение работ во всех помещениях объекта может обеспечить полное освобождение от рыжих домовых муравьев через 2–4 месяца.

**Клопы.** Клопы (отряд Hemiptera) являются гнездовыми паразитами, среди которых лишь клоп одного вида, постельный, относится к синантропным (рис. 11).



*Рис. 11. Постельный клоп (Cimex lactularis)*

Это гнездово-норовые подстерегающие паразиты, которые гнездятся в щелях и отверстиях стен, вокруг дверных и оконных рам, в мебели, под коврами и сухой штукатуркой, за картинами и зеркалами, в складках матрацев, в книгах и других предметах домашнего обихода.

Места постоянного обитания насекомых легко обнаружить по черным или коричневым шкуркам личинок. Эти насекомые ведут ночной образ жизни, скрываясь в дневные часы (благодаря уплощенному телу) в различных щелях. При сильном голодании клопы могут нападать и в дневное время.

У них превосходно развиты органы обоняния, они могут обнаруживать жертву на значительном расстоянии. Кровью питаются как имаго, так и личинки, нападая на человека, различных животных и птиц. Они легко переползают из одного помещения в другое через отверстия и щели, по ходу водопроводных, отопительных и газовых труб, электропроводки, в теплое время — по наружным стенам зданий. Насекомые могут быть занесены с вещами, одеждой, со старой мебелью.

Клопы размножаются круглый год, проходя следующие фазы: яйцо – личинки 5 возрастов – имаго. Самка ежедневно откладывает от 1 до 12 яиц, а в течение всей жизни — 250–500. Основными местами яйцекладки служат щели в стенах, мебели, места под отклеивающимися обоями и др. Секрет пахучих желез клопов придает местам их обитания специфический запах, напоминающий коньячный.

Сроки развития зависят от температуры и влажности в помещениях. При температуре +22... +26 °С яйца развиваются 3–5 дней. При +14... +18 °С — 18–20 дней. Личинки при благоприятных условиях питания и температуры развиваются 25–28 дней, линяют за это время 5 раз (через каждые 5–6 дней). Внешне личинки похожи на взрослых клопов, но меньше размером, окраска у них светлее. Для перехода на следующую стадию развития личинке необходимо выпить полную порцию крови. Полный цикл развития от яйца до взрослого насекомого при благоприятных условиях длится 30–50 дней, при неблагоприятных — до 80–100 дней.

Клопы, как и многие бытовые насекомые, плохо переносят резкое понижение или резкое повышение температуры; при –17 °С они живут только 1 сутки, при + 45 °С погибают через 45 минут.

Клопы причиняют большое беспокойство людям, лишая их нормального сна и отдыха. После укуса кожного покрова клоп выпускает в ранку из особой железы секрет, препятствующий свертыванию крови. Сам укус безболезненный, ощущение зуда появляется спустя некоторое время после укуса. При отсутствии людей, они могут нападать на домашних животных, голубей и других птиц. Самки за один раз высасывают около 7 мг крови (количество, равное ее двойному весу), личинка — 1,3 мг.



Взрослые клопы при низких температурах способны переносить длительное, до одного года, голодание, личинки — до 6 месяцев. В этом случае тело голодающего клопа превращается в тонкий прозрачный листик.

Продолжительность жизни клопов составляет 1–1,5 года. Круглогодичное размножение, большая плодовитость, способность к длительному голоданию, к пассивному и активному расселению обуславливают их широкое распространение.

В организме клопа могут находиться возбудители различных инфекций (чума, сыпной и возвратный тиф, туляремия, лихорадка Ку), однако, достоверных данных о передаче этих инфекций человеку нет. Наибольший вред людям они доставляют своими укусами, лишая нормальному отдыха и сна, снижая тем самым их работоспособность.

Профилактические мероприятия направлены на предупреждение появления клопов и создание условий, препятствующих их существованию. Это достигается путем соблюдения элементарных гигиенических норм:

1. Постоянное поддержание санитарного порядка в квартире.
2. Своевременное проведение ремонта в помещении (заделка щелей, мелких отверстий в стенах, полах, плинтусах, оклейка обоев и т. д.).
3. Систематический осмотр всех мест возможного обитания и гнездования клопов.
4. При переезде, приобретении мебели, бывшей в употреблении, необходим осмотр и при необходимости своевременное проведение истребительных мероприятий.

Для уничтожения клопов применяют инсектициды в различных препаративных формах (дусты, порошки, эмульсии, растворы, аэрозоли). Особенно эффективны инсектициды, обладающие овоцидной активностью. Обработку проводят только в тех помещениях, в которых выявлены клопы (места гнездования и укрытия клопов можно обнаружить по наличию яиц, сброшенных шкурок личинок, темным крапинкам экскрементов). Одновременную обработку всех рядом расположенных помещений проводят лишь в гостиницах и общежитиях, где возможен частый занос насекомых.

При малой «заселенности» помещений клопами обрабатывают инсектицидами только места их обитания, при средней «заселенности» обработке подлежат также места их возможного расселения (плинтуса, места отставания обоев, вокруг дверных, оконных рам и вентиляционных решеток, под подоконниками, щели в стенах и мебели, а также ковры, картины с обратной стороны). При высокой «заселенности» помещений клопами проводится сплошная обработка.

В лечебных учреждениях при обнаружении клопов в кроватях последние подлежат замене. Дезинсекцию кроватей, прикроватных тумбочек

проводят вне палат. При наличии запаха инсектицида проветривают до его исчезновения.

Дезинсекцию в общежитиях, гостиницах, квартирах проводят при отсутствии людей, в детских учреждениях — после ухода детей, накануне выходного дня. В жилых домах целесообразно проводить обработку всего подъезда или всех квартир дома.

Обследование и обработку начинают с предметов обстановки (отодвинутых от стен) последовательно по ходу стены. Одновременно обрабатывают щели в стенах и плинтусах. Для уничтожения клопов, находящихся в щелях стен, за плинтусами, дверными коробками, в книгах возможно применение порошковидных и жидких препаратов. Для того, чтобы не оставлять следов на мягкой мебели лучше всего применять микрокапсулированные препараты. После обработки следует хорошо проветрить помещение, а вымыть обработанную поверхность рекомендуется не ранее чем через 1–2 недели.

Контроль эффективности обработки осуществляют через 3–10 суток после дезинсекции.

**Мошки.** Мошки (сем. Simuliidae) — мелкие, напоминающие мух, насекомые с длиной тела 2–6 мм. Самки являются злостными кровососами, самцы питаются соками растений. Фазы развития: яйцо — личинка — куколка — имаго.

Местами развития мошек являются ручьи, реки с быстрым течением. Самка откладывает яйца на предметы, погруженные в воду или постоянно ею омываемые (камни, растения и др.). Развитие яиц длится от 4 до 15 дней. У многих видов мошек яйца могут зимовать, личинки в этом случае выходят весной через 8–10 месяцев, их развитие при температуре выше +20 °С продолжается 15–20 суток. Некоторые виды мошек могут зимовать на стадии личинок. Куколка мошек неподвижна. На территории Беларуси вылет мошек из куколок обычно начинается в апреле, лет окрыленных насекомых длится до октября. Максимум их численность приходится на июнь–июль. Новорожденные имаго до 7 дней держатся на растительности вблизи мест выплода, затем в поисках добычи (людей, животных) могут мигрировать до 10 км, а с помощью ветра — на десятки километров.

Кровососание самки осуществляют в дневное время в местах скопления людей, животных и птиц. Ночью мошки отдыхают в кронах деревьев. Наибольшую активность самки проявляют при температуре 15–20 °С и освещенности в 100–500 люкс. Продолжительность жизни самок 1–2 месяца, самцов — 1–2 недели. За время жизни самки могут произвести до 5 яйцекладок.

На одного человека или животного могут нападать одновременно несколько тысяч мошек, приводя к значительной кровопотере и причиняя

людям и животным сильные страдания. У людей, работающих на открытом воздухе, резко снижается производительность труда, скот снижает удои, а отдельные особи могут даже погибнуть. Кроме того, попадающая при кровососании токсичная слюна мошек может вызывать в организме теплокровных и человека отек, гиперемию, лихорадку, расстройство дыхания. Отек гортани может привести к летальному исходу.

Ликвидация мест выплода мошек бесперспективна; борьба с имаго и защита от нападения мошек осуществляется так же, как и от комаров.

**Слепни.** Слепни (сем. Tabanidae) наиболее крупные (до 30 мм) среди кровососущих двукрылых насекомых. Распространены от тропиков до зоны тундры.

В своем развитии слепни проходят 4 фазы: яйцо – личинка – куколка – имаго. Самки после кровососания откладывают кучки яиц на растениях близ водоемов. Эмбриональное развитие длится от 4 дней до 3 недель. Личинки обитают на заболоченных берегах водоемов, в моховом покрове болот. Личинки слепней — хищники, питаются наряду с органическими остатками мелкими червями и членистоногими. Число личиночных стадий варьируется от 5 до 15. В летний период личинки растут, линяют, на зимовку остаются в местах обитания, весной уползают в почву и окукливаются. Развитие куколки занимает от 5 дней до 2–3 недель в зависимости от температуры мест обитания. Средний цикл развития слепней на территории Беларуси — 1 год.

Лет окрыленных форм начинается в июне–июле и продолжается до 1,5 месяцев. Наиболее активны слепни в жаркие солнечные дни, когда на животных и человека за короткое время могут нападать сотни особей. Скорость полета — до 70 км/ч. На месте укуса слепней у человека появляется жжение или резкая боль, развивается гиперемия, затем папула. При множественных укусах возникает отек лимфатических узлов, повышается температура тела. Слепни охотно нападают на больных животных и свежие трупы, что способствует распространению механическим путем возбудителей ряда инфекций (туляремия, сибирская язва, лихорадка Ку и др.)

Ликвидация мест выплода слепней невозможна ввиду диффузного их распределения. Для индивидуальной защиты людей наиболее эффективным средством является перметрин, используемый в качестве репеллента.

#### **КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНСЕКЦИИ**

Эффективность дезинсекции оценивается по степени снижения численности членистоногих на объекте после проведения истребительных работ. Методы учета численности членистоногих зависят от их вида и характера обрабатываемого объекта.

При оценке *эффективности мероприятий по уничтожению блох* используют липкие листы (20 × 30 см) из расчета 2 листа на 10 м<sup>2</sup> поверхности пола. Если на один лист в течение суток в среднем попало не более 2 блох, считают, что блохи единичные, от 3 до 10 — блох много, более 10 — блох очень много. Эффективность дезинсекции оценивают на 5–7-е сутки. При низкой эффективности работы повторяют; 2–3-кратные обработки одних и тех же помещений с интервалом 10–15 дней, проведенные в оптимальные сроки весной, летом и осенью освобождают дома от блох на 3–4 месяца.

При визуальной оценке эффективности *мероприятий по уничтожению рыжих домовых муравьев* в первую очередь обследуют места хранения продуктов, обогреваемые, облицованные кафельными плитками участки стен (около раковин, ванн), подоконники и т. д. При обнаружении муравьев отмечают их численность в каждом помещении, используя следующую градацию: муравьи единичные — обнаружено не более 10 отдельно передвигающихся муравьев; муравьев много — обнаружено до 3 путей передвижения муравьев; муравьев очень много — установлено более 3 путей передвижения.

При объективной оценке работ осматривают тару с инсектицидной приманкой следующим образом: если через сутки после ее применения в одной таре в среднем обнаруживается не более 10 насекомых, то в помещении муравьи единичные, от 10 до 100 — муравьев много, если более 100 особей — муравьев очень много. Объект считается освобожденным от рыжих домовых муравьев после полного их исчезновения во всех помещениях (квартирах).

Определение *эффективности мероприятий против мух* проводят путем учета численности окрыленных мух, а также личинок и куколок в местах вылова, уделяя особое внимание очагам инфекционных заболеваний. Учет численности окрыленных мух в помещениях проводят с помощью стандартных липких лент, вне помещений — выловом в сетчатые мухоловки. Критерием оценки эффективности мероприятий является показатель численности мух в местах учета. **Показателем численности** называется среднее количество мух, отловленных в течение суток на липкую ленту или сетчатую мухоловку. На канализованных участках эффективность выполненных работ считается хорошей при отсутствии окрыленных мух и удовлетворительной — при численности мух в среднем не более 1 экз. на 1 стандартную липкую ленту или 2 экз. на 1 сетчатую мухоловку. Для участков с преобладающей индивидуальной застройкой, при отсутствии канализации и для сельской местности удовлетворительными являются, соответственно, показатели 3 и 5 экз.

Учет численности личинок и куколок мух проводят в твердых и жидких отходах и почве на площадке размером 25 × 25 см, отмечая наличие или отсутствие личинок и куколок. Критерием оценки противоличиночных мероприятий является отсутствие (или наличие) личинок и куколок в отходах и почве. Хорошей степенью эффективности является их отсутствие; удовлетворительной — наличие в отходах единичных личинок и отсутствие куколок в отходах и почве; неудовлетворительной — присутствие куколок в отходах и в окружающей их почве.

Оценку *эффективности обработок от тараканов* проводят через 3–10 суток. При ежемесячном контрольном обследовании объект считают свободным от тараканов, если насекомые не обнаружены ни одним из объективных методов контроля ни в одном помещении. Если при контроле, следующем после обработки, вновь обнаруживают живых насекомых, строение переводят в категорию «заселенных». При обнаружении единичных живых тараканов проводится обработка мест их обитания. «Заселенность» тараканами объекта считается высокой, если единичных насекомых обнаруживают более чем в 20 % площади помещений и низкой — менее 20 %.

При оценке *эффективности мероприятий по уничтожению постельных клопов* осматривают места возможного обитания клопов. При этом отмечают места нахождения клопов и их численность: единичные насекомые (1–2 клопа — малая «заселенность»), скопления насекомых (до 10 мест) — средняя «заселенность»; свыше 10 мест скопления — высокая «заселенность», а при их отсутствии — насекомые не обнаружены.

Критерием *эффективности педикулицидных обработок (коморы)* является отсутствие насекомых и гнид через 7 дней после обработки.

В природных очагах заболеваний, передаваемых комарами, численность окрыленных форм учитывается до и после обработки с помощью колокола Березанцева. Колокол изготавливается из черного сатина (бязи) диаметром 1,5 м и высотой 2 м, укрепляется на проволочных обручах и подвешивается между деревьями или кольями на высоту 2–3 м от земли. В верхней части конуса — отверстие, на которое надевают съемный марлевый садок. При опускании колокола на грунт комары устремляются вверх, попадая в садок, который лучше освещать. Затем марлю завязывают снизу, садок снимают и подсчитывают комаров. При высокой численности комаров интенсивность их нападения можно оценивать по количеству особей, пойманных за 50 или 100 взмахов сачком вокруг стоящего человека.

Численность личинок и куколок комаров учитывается с помощью стандартного сачка диаметром 20 см, глубиной 25 см, с длиной ручки до 1,5 м. Сачок изготавливается из белой бязи. Погруженный в воду он проводится на протяжении 1 метра на площади водоема в 1 га. Водоемы об-

следуются до обработки, через сутки и через 3–5 суток. Эффективной считается обработка, обеспечивающая гибель не менее 98 % личинок и куколок комаров.

**Учет численности окрыленных мошек** в природе проводится теми же методами, что и комаров. Метод учета численности преимагинальных фаз мошек заключается в отборе субстрата, к которому они прикрепляются (камни, палки, растительность). Субстрат переносится в кювету, где с помощью пинцета проводится отбор личинок и куколок.

Для **учета численности слепней** используются чучелообразные ловушки Скуфина. Ловушка представляет собой чехол из темной материи, надетый на каркас диаметром 50 см в нижней и 20 см в верхней части, длиной 1,5 м. Нижняя сторона ловушки открыта, на верхнее ее отверстие надевается садок из марли. Ловушка привлекает слепней цветом и формой. Залетев в ловушку, слепни устремляются вверх и попадают в садок. Учет их численности проводится днем в течение 1–2 часов. Ловушки желательно устанавливать на берегах водоемов. Учет численности личинок и куколок проводится отбором проб грунта и мха на берегах водоемов.

**Численность иксодовых клещей** в природе определяется путем вылова их в станциях обитания с помощью волокуши (флага) из вафельной или фланелевой ткани размером 60 × 100 см. Учетчик медленно протягивает волокушу (флаг) по почве или растительности. Каждые 10–15 мин он останавливается и собирает в пробирки с полосками фильтровальной бумаги (свернутых гармошкой) клещей, прицепившихся на ткань. Обследование проводится в утренние часы после подсыхания росы или вечером по маршруту длиной не менее 0,5 км. Количество собранных клещей высчитывают как среднее на 1 учетчика за единицу учета (1 человеко-час или 1 км маршрута).

Учет численности клещей после обработки при применении фосфорорганических инсектицидов и пиретроидов проводится через 5 суток. Приняты следующие показатели численности иксодовых клещей на 1 флаго/км: очень высокая — свыше 100 экземпляров, высокая — 50–100, повышенная — 10–50, низкая — 1–10, очень низкая — менее 1 экземпляра. Если численность клещей более 3 экземпляров, обработка повторяется. Эффективной считается обработка в случае гибели 100 % клещей.

Численность личинок и нимф устанавливается путем определения их количества на зверьках, выловленных давилками или в ловчие канавки, которые располагаются на их маршрутах. Число клещей высчитывается как среднее на единицу учета. Дезинсекция считается эффективной также при 100%-ной гибели преимагинальных форм.

**Численность аргасовых клещей** проводят путем выбора их из субстрата. С помощью совка (лопаты, ложки) субстрат собирают в местах концентрации клещей (норы, пещеры, трещины построек, скопления му-

сора и т. д.) и распределяют тонким слоем на ровной поверхности. Клещей выбирают пинцетом, их количество рассчитывают по фазам развития на 1 кг субстрата.

#### **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДЕЗИНСЕКЦИИ**

Инсектицидные препараты (как и дезинфектанты) хранятся в специально отведенном хорошо вентилируемом помещении, запирающемся на замок, в плотно закрытой таре с обозначением наименования препарата, срока его изготовления и изготовителя. Запрещается использовать для обработки помещений препараты, не имеющие паспорта с указанием в нем наименования препарата, даты изготовления и концентрации активного действующего вещества.

Все работы, связанные с инсектицидными средствами (расфасовка, приготовление рабочих эмульсий, растворов, приманок, обработка объектов (очагов), влажная дезинсекция), проводят обязательно в спецодежде и средствах индивидуальной защиты.

Пропитку белья инсектицидом, репеллентом с последующей сушкой проводят в специальном помещении, оборудованном вытяжной вентиляцией, или вне помещения. Фасовку дезинсекционных средств осуществляют в вытяжном шкафу в специально отведенном помещении. Инсектицидные приманки готовят в специальных помещениях с приточно-вытяжной вентиляцией.

На месте проведения работ категорически запрещено присутствие посторонних лиц, домашних животных.

При работах с инсектицидами через каждые 45–50 мин необходимо сделать перерыв на 10–15 мин, во время которого обязательно выйти из помещения на свежий воздух, сняв спецодежду и средства индивидуальной защиты.

При работе с инсектицидными средствами обязательно соблюдение правил личной гигиены. Запрещено пить, курить и принимать пищу в обрабатываемом помещении.

После работы на объекте необходимо прополоскать рот водой, вымыть с мылом руки, лицо и другие открытые участки тела, на которые могли попасть брызги растворов, эмульсий, дуста. По окончании смены следует принять гигиенический душ.

Все работы с дезинсектантами осуществляются в средствах защиты кожи и органов дыхания. С этой целью используют перчатки, резиновые сапоги, халаты, фартуки, очки и респираторы (Р-2 или «Лепесток»). Вместо респираторов можно использовать противогаз. Спецодежда должна храниться в служебных помещениях в специально выделенных шкафах. Стирка ее производится только в прачечной.

Средства индивидуальной защиты после работы снимают в определенном порядке: перчатки, не снимая с рук, моют в обезвреживающем 5%-ном растворе соды (0,5 кг кальцинированной соды на ведро воды), затем промывают в воде; после этого снимают защитные очки, респиратор, сапоги, халат (костюм хлопчатобумажный), косынку.

Во время дезинсекции при использовании препаратов контактного действия необходимо выносить из помещений продовольственных объектов продукты питания и посуду или укрывать их в плотно закрываемых шкафах и ящиках (кроме продуктов, затаренных в герметически закрытую стеклянную и жестяную упаковку). Во время дезинсекции в помещении не должны находиться посторонние лица и домашние животные. Обработанными помещениями нельзя пользоваться до их уборки, которую проводят не ранее чем через 12–18 ч после дезинсекции и не позже 3 ч до использования объекта по назначению. При обработке постельных принадлежностей, ковровых дорожек и других тканевых изделий инсектициды удаляют через 3–4 ч после обработки, а вещи стирают, выколачивают, чистят пылесосом. Убирать помещения следует при открытых окнах (форточках) или при включенной приточно-вытяжной вентиляции. Погибших и парализованных насекомых сметают влажным веником, сжигают, обдают кипятком или спускают в канализацию.

В случае появления у людей при работе с инсектицидами признаков отравления им немедленно должна быть оказана медицинская помощь.

#### **Индивидуальные средства защиты**

Для защиты органов дыхания используют индивидуальные защитные фильтрующие приборы — респираторы разных марок.

При работе с инсектицидами следует применять:

1. Для защиты от жидких форм при распылении растворов или эмульсий инсектицидов — универсальные респираторы РУ-60М, РПГ-67 с противогазовым патроном марки «А». Примерное время защитного действия патронов составляет 60–100 часов.

2. Для защиты от порошковидных форм инсектицидов при их нанесении — противопылевые респираторы Астра-2, Ф-62Ш. Примерное время защиты — не менее 100 часов. При распылении суспензий или при отсутствии этих респираторов можно использовать ватно-марлевый респиратор или универсальные респираторы РУ-60М и РПГ-67.

Полное время эксплуатации респиратора зависит от концентрации инсектицидного раствора в воздухе, его влажности, объема легочной вентиляции, усиливающейся при большой физической нагрузке, и др. Запах препарата под маской исправного респиратора говорит о неэффективности фильтрующих патронов и необходимости их замены.



Для защиты от оседающих на кожу частиц, распыленных инсектицидных средств, служат халат (костюм хлопчатобумажный), косынка, перчатки. Для защиты кожи рук от пылевидных препаратов рекомендуют хлопчатобумажные рукавицы, а при работе с жидкими формами — резиновые технические перчатки или рукавицы с пленочным покрытием. Использование медицинских (анатомических или хирургических) перчаток не рекомендуется, так как мацерация кожи и затекание в перчатки дезинфекционных средств создают условия для лучшего всасывания препаратов через кожу, раздражения кожи и ее сенсibilизации.

Слизистые оболочки глаз, обладающие высокой всасывающей способностью, во время работы с инсектицидами необходимо защищать от попадания частиц аэрозолей, паров. Для этого необходимо применять герметические, противопылевые очки. Нельзя пользоваться простыми защитными очками-консервами.

После окончания работы кожу смазывают смягчающим кремом. Нельзя работать с царапинами, раздражениями на местах тела, открытых для воздействия (попадания) препаратов, так как через поврежденную кожу облегчается проникновение препаратов в организм.

#### **ПРИЗНАКИ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЙ ИНСЕКТИЦИДНЫМИ СРЕДСТВАМИ**

Фосфорорганические инсектициды (малатион, диазинон, фентион и др.) и карбаматы (пропоксур), для которых характерно угнетающее воздействие на фермент холинэстеразу, могут поражать отдельные органы и системы организма.

Первыми признаками отравления являются: неприятный привкус, слюнотечение, слезотечение, потливость, брадикардия, сужение зрачков (миоз, в результате которого снижается острота зрения). В дальнейшем могут появиться тошнота, рвота, спазмы кишечника, понос, головная боль, головокружение. В более тяжелых случаях отмечается одышка (в результате бронхоспазма и усиленного отделения секрета слизистыми железами дыхательных путей), могут развиваться фибрилльные подергивания отдельных групп мышц, в тяжелых случаях — тонические и клонические судороги. Возможен аллергический дерматит. Снижается активность холинэстеразы (при снижении ее на 25 % и более дезинфектора освобождают от работы с ФОС до восстановления активности фермента).

Хлорорганические инсектициды действуют преимущественно на нервную систему, но поражают и ряд других органов. В начале отравления через дыхательные пути отмечается раздражение слизистых носа, гортани и бронхов, кашель, возможны носовые кровотечения, тошнота, рвота, загрудинные боли, головная боль, головокружение; в тяжелых случаях — дрожание рук, шаткая походка, приступы клонико-тонических судорог, при попадании на кожу возможен контактный дерматит. У особо чувстви-

тельных лиц при повторных контактах могут быть явления аллергического характера: аллергический дерматит, астматический бронхит.

Пиретроиды (циперметрин, альфациперметрин, дельтаметрин и др.) при отравлении вызывают неприятный привкус во рту, слабость, рвоту, головную боль, тошноту (усиливается при курении, приеме пищи), боли в брюшной полости, раздражение органов дыхания, обильное слюнотечение.

#### МЕРЫ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

При любой степени отравления любым средством пострадавшему оказывается первая доврачебная помощь по принципу само- или взаимопомощи.

При появлении признаков отравления во время выполнения работы (насморк, першение в горле, сухой кашель) пострадавшего следует немедленно вывести из зоны обработки на свежий воздух.

При случайном загрязнении средством санитарной одежды, кожи необходимо немедленно снять спецодежду в непромокаемый (пластиковый, полиэтиленовый) мешок, после чего снять перчатки загрязненной поверхностью вовнутрь; видимые капли препарата на коже смыть под струей проточной воды, затем вымыть повторно под проточной водой с мылом.

При попадании инсектицидного средства в глаза необходимо немедленно обильно промыть их под струей чистой проточной воды в течение 5–10 минут; при раздражении глаз — закапать 20–30%-ным раствором альбумида.

При раздражении горла необходимо прополоскать его 2%-ным раствором пищевой соды или сделать содовые ингаляции.

Если средство случайно попало в желудок, то необходимо выпить 2–4 стакана воды, а затем вызвать рвоту, раздражением корня языка. Эту процедуру можно повторить 2 раза. Через 10–15 минут после промывания желудка необходимо дать выпить пострадавшему активированного угля (1 таблетка на 10 кг массы человека) или полифепан, белосорб (2–4 ст. л.).

**Ни в коем случае не вызывать рвоту и не вводить ничего в рот человеку, потерявшему сознание!**

При отравлении ФОС и карбаматами одновременно с мерами по удалению яда из организма и его нейтрализации на коже проводят антидотную терапию. Специфическим противоядием в этом случае является атропин. При появлении начальных признаков отравления (головная боль, слюнотечение, слезотечение, сужение зрачков, мышечные подергивания) сразу же дают 2–3 таблетки экстракта красавки, бесалол, бекарбон или 2–3 таблетки беллалгина. В тяжелых случаях отравления пострадавшего немедленно госпитализируют.

При отравлении хлорорганическими инсектицидами проводят симптоматическую терапию, так как специфических антидотов нет. При средних и тяжелых отравлениях необходима госпитализация.

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

#### **Задание 1**

Какой метод дезинсекции (физический, химический, биологический, механический) наиболее эффективный, а какой наиболее специфичный?

#### **Задание 2**

К биологическому методу относится:

- а) применение наполнителей аэрозольных баллонов;
- б) использование регуляторов развития насекомых;
- в) использование естественных врагов;
- г) использование аттрактантов.

#### **Задание 3**

Для ФОС характерны:

- а) высокая острая токсичность в отношении теплокровных;
- б) длительное сохранение во внешней среде;
- в) кумуляция в организме теплокровных;
- г) выработка устойчивости у членистоногих;
- д) широкий спектр инсектицидной активности.

#### **Задание 4**

К основным свойствам синтетических пиретроидов относятся:

- а) эффективное инсектицидное действие на многих насекомых;
- б) быстрое и глубокое парализующее действие на многие виды насекомых в сравнительно малых дозах;
- в) острая токсичность для млекопитающих;
- г) способность синергизироваться с рядом доступных и относительно дешевых препаратов;

#### **Задание 5**

В районный центр гигиены и эпидемиологии поступило обращение управления образования с просьбой согласовать размещение летнего оздоровительного лагеря для детей дошкольного возраста в загородной зоне. Предполагаемая территория размещения оздоровительного лагеря расположена в хвойно-лиственном массиве. На расстоянии 500 м от оздоровительного лагеря есть озеро.

Предложите план обследования и сформулируйте предложения по защите детей и персонала оздоровительного лагеря от нападения клещей.

### **Задание 6**

Дачный поселок, в котором проживает около 1000 человек, расположен в 10 км от крупного города.

Разработайте комплекс противокомариных мероприятий.

### **Задание 7**

Сформулируйте основные направления проведения мероприятий по профилактике распространения педикулеза в г. Минск.

### **Задание 8**

Разработайте комплекс мероприятий против мух в здании столовой, расположенной в 500 м от животноводческого комплекса.

### **Задание 9**

Разработайте план мероприятий по борьбе с тараканами в квартире многоэтажного дома.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. *Эпидемиология* / под ред. Л. П. Зуевой, Р. Х. Яфаева. СПб : ФОЛИАНТ, 2005. 752 с.
2. *Руководство к практическим занятиям по эпидемиологии* / под ред. В. И. Покровского. М., 2003. С. 93–131.
3. *Вилькович, В. А.* Руководство к практическим занятиям по дезинфекционному делу / В. А. Вилькович. М. : Медицина, 1983. 144 с.
4. *Строганов, В. Н.* Войсковая дезинсекция / В. Н. Строганов, С. М. Лебедев, Г. Н. Чистенко. Минск : БГМУ, 2001. С. 3–47.
5. *Заяц, Р. Г.* Основы общей и медицинской паразитологии / Р. Г. Заяц, И. В. Рачковская, И. А. Карпов. Минск : БГМУ, 2002. 184 с.

### Дополнительная

1. *Трансмиссивные инфекции и инвазии* / под ред. Н. В. Чебышева, А. А. Воробьева, С. Г. Пака. М. : Медицинское информационное агентство, 2005. С. 51–144.
2. *Шкарин, В. В.* Дезинфектология / В. В. Шкарин, М. Ш. Шафеев. Н. Новгород : НГМА, 2003. С. 113–150.
3. *Костина, М. Н.* Экологически безопасные инсектициды / М. Н. Костина // Дезинфекционное дело. 2008. № 1. С. 60–65.
4. *Рославцева, С. А.* Опасность формирования резистентности к инсектоакрицидам у переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний / С. А. Рославцева // Дезинфекционное дело. 2008. № 2. С. 52–56.
5. *Паразитарные болезни человека* / С. В. Жаворонок [и др.]. Гомель : ГГМУ, 2006. 304 с.
6. *Лярский, П. П.* Медицинская дезинсекция / П. П. Лярский, В. П. Дремова, Л. И. Брикман. М. : Медицина, 1985. 224 с.
7. *Вилькович, В. А.* Дезинфекционное дело / В. А. Вилькович. М. : Медицина, 1987. 429 с.
8. *Гандельсман, Б. И.* Дезинфекционное дело / Б. И. Гандельсман. М. : Медицина, 1971. С. 92–179.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
Учебный материал.....	5
Членистоногие и их эпидемическая значимость.....	5
Общие вопросы дезинсекции .....	8
Методы дезинсекции.....	9
Общая характеристика инсектицидных средств .....	15
Формы применения инсектицидов .....	17
Основные средства дезинсекции .....	20
Устойчивость членистоногих к инсектицидам .....	27
Методы и средства защиты от кровососущих членистоногих .....	29
Отдельные виды членистоногих и борьба с ними .....	30
Контроль эффективности дезинсекции.....	59
Меры безопасности при дезинсекции .....	63
Индивидуальные средства защиты.....	64
Признаки острых отравлений инсектицидными средствами .....	65
Меры первой медицинской помощи .....	66
Задания для самостоятельной работы студента .....	67
Литература.....	69

Учебное издание

**Северинчик** Ирина Викторовна  
**Горбич** Ольга Александровна  
**Близнюк** Алина Михайловна и др.

# **МЕДИЦИНСКАЯ ДЕЗИНСЕКЦИЯ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Г. Н. Чистенко  
Редактор А. В. Михалёнок  
Компьютерная верстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 24.06.10. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Кюм Люкс».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,97. Тираж 50 экз. Заказ 17.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.