

## ТЕМА 2. КРОВОСОСУЩИЕ ДВУКРЫЛЫЕ ЭКТОПАРАЗИТЫ

*Цель занятия:* приобретение навыков по определению родов и видов кровососущих двукрылых, освоение профилактических и оздоровительных мероприятий при болезнях животных, вызываемых двукрылыми эктопаразитами.

*Материалы и оборудование:* влажные препараты личинок и имаго насекомых, коллекции насекомых-компонентов гнуса; препаровальные иглы, чашки Петри, бинокулярная лупа, микроскопы «Биолам», глицерин, спирт 70%, инсектицидные средства и приспособления для обработки животных против гнуса.

### *Систематика компонентов гнуса*

Гнус — это общее название кровососущих насекомых: слепней, комаров, мошек, мокрецов и москитов. По систематическому положению они относятся к типу Arthropoda; классу Insecta; подклассу Pterygota; отряду Holometabola; отряду Diptera; подотряду Brachycera — семейства: Tabanidae, Muscidae; и подотряду Nematocera — семейства: Culicidae, Simuliidae, Ceratopogonidae, Psychodidae.

### 2.1. Слепни

Слепни (семейство Tabanidae) — наиболее крупные кровососущие насекомые, многочисленны в таежной, лесной и лесостепной зонах. На территории России зарегистрировано более 180 видов слепней, относящихся к 12 родам: Pangonius, Nanorhynchus, Heptatoma, Tabanus, Nybomitra, Atylotus, Phillipomya, Dasyrhamphis, Theriopectus, Chrysops, Haematorota, Silvius. Наиболее богаты видами роды Tabanus, Atylotus, Nybomitra (собственно слепни), Haematorota (дождевки), Chrysops (пестряки, или златоглазики) (рис. 5).

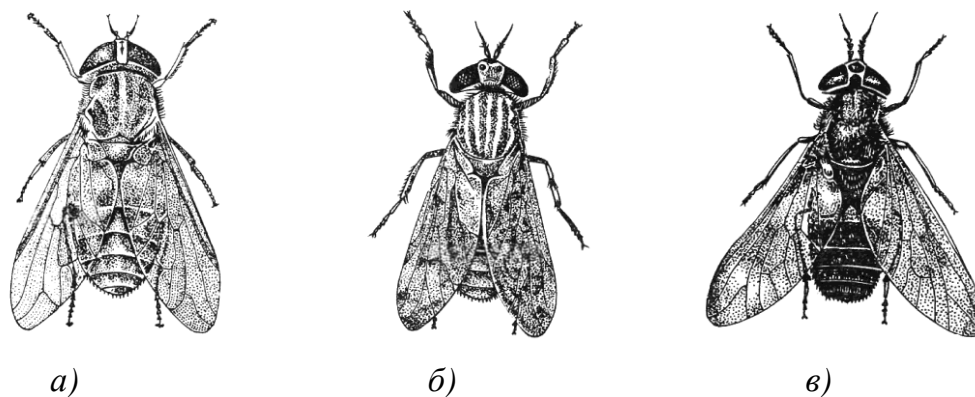


Рис. 5. Общий вид самок слепней (по Н.Г. Олсуфьеву):  
а — *Tabanus* spp.; б — *Haematorota* spp.; в — *Chrysops* spp.

*Морфология и биология возбудителя.* Длина тела 6-30 мм. Окраска в зависимости от вида: желтая, бурая, черная. Голова большая, шире

груди, с крупными фасеточными глазами по бокам. На темени у представителей некоторых видов имеется три простых глазка. Усики короткие, трехчлениковые. Хоботок колюще-сосущего типа. Грудь массивная, широкая, с большим треугольным щитком, густо покрытая тонкими волосками, крылья широкие. Лапки ног с тремя присосками. Брюшко широкое, сплюснутое в дорсовентральном направлении.

Спаривание происходит в воздухе, после чего самка нападает на животных и сосет кровь. Через 3-4 сут. после кровососания яйца созревают и самки начинают откладывать их (до 1 тыс. экз.) на растения вблизи воды. Самки на протяжении жизни (от 1 до 2 мес.) обычно откладывают яйца 5-6 раз. Через 4-9 сут. из яиц вылупляются личинки, которые, попадая в воду или влажную почву, ведут хищнический образ жизни, несколько раз линяют, растут, достигая к концу лета 2-5 см в длину. Зимуют личинки в почве на глубине 5-10 см. Весной они переползают на более сухие места, окукливаются в почве и через 1-3 нед. из куколок выходят взрослые насекомые. Весь цикл развития слепней занимает 1-3 года.

*Диагностика.* Учитывают сезонную и суточную активность слепней, беспокойство животных, снижение продуктивности.

*Эпизоотологические данные. Сезонная динамика слепней:* нарастание численности слепней в Европейской части РФ, Сибири с 10-15 июня. Максимум — в начале июля. В середине июля количество слепней снижается вдвое, в августе — значительно уменьшается. Период активности в центральных областях РФ, Сибири — 45 дней, на юге — 120-150 дней. Слепни рода *Tabanus* проявляют активность в конце мая – начале июня, до середины июля; слепни рода *Haematopota* — в конце июня и в июле, августе, до середины сентября, значительное увеличение численности в июле – августе.

*Суточная активность:* высокая численность и большая активность слепней — с 9 до 17-18 ч. Максимальная численность — с 12 до 14-16 ч. В вечерние сумерки активны только дождевки. Оптимальная температура для лёта слепней 19-30 °С. В средних широтах взрослые слепни появляются в конце мая и держатся до конца августа. По мере продвижения на север лёт слепней смещается на более поздние сроки. Общая продолжительность лёта в средней полосе 90 сут., на севере — 30, на юге — 120 сут.

*Симптомы болезни.* Колюще-режущий ротовой аппарат слепней наносит небольшую ранку, что сопровождается сильной болью, которая вызывает сильное раздражение нервной системы, интоксикацию слюной. Животные снижают продуктивность. Удои молока снижаются

на 15-20%. Локализация слепней: крупный рогатый скот — голова, шея, грудь, ноги, живот, вымя; лошади — шея, грудь, передние и задние ноги, живот, мошонка.

*Лабораторная диагностика.* Исключить инфекционные и инвазионные болезни. Слепни как переносчики возбудителей инфекционных и инвазионных болезней: сибирской язвы, эмкара, ИНАН, туляремии, некробактериоза северных оленей, трипаносомоза (су-ауру) лошадей и верблюдов, анаплазмоза, а также некоторых филляриатозов.

*Лечение и профилактика.* При высокой численности слепней животных пасут в ночные, утренние и вечерние часы. Животных рекомендуется обрабатывать в период массового лёта слепней — утром (табл. 4).

Таблица 4. Препараты для защиты животных от гнуса

Наименование препарата	Концентрация, дозы, кратность и способ введения	Условия применения
1	2	3
Оксамат (репеллент)	3% водной эмульсии методом крупнокапельного опрыскивания 0,5-1 л на теленка и 1,5-2 л на взрослое животное; методом мелкокапельного опрыскивания (аэрозольно) 20% эмульсией — 50 мл на теленка и 100 мл на взрослого	При интенсивном лёте комаров животных обрабатывают вечером после дойки, а в период массового лёта слепней — утром
Протеид	Купочная эмульсия 1 л на 1000 л воды однократно. Для опрыскивания — на 1 л препарата 1000 л воды, расход 5-10 л на животное	Можно использовать для всех возрастов, лактирующим. Осторожно беременным. Молоко использовать через 6 часов. Убой через 7 дней для КРС, 14 дней — для овец
Перметрин	Опрыскивание 0,025-0,05% водной эмульсии с нормой расхода 500-700 мл на животное	Можно использовать ушные бирки, содержащие перметрин
Бутокс	0,0025% — эмульсия с нормами расхода 500-700 мл на одно животное	Запрещено обрабатывать дойных животных, убой через 20 дней

Продолжение таблицы 4

1	2	3
---	---	---

Инсектицидные пиротехнические шашки: ШИП-3	На 8000 м <sup>3</sup> объем помещения. Эффективны против комаров в помещении	Убой разрешен через 8 дней
Цимбуш	0,03-0,04% водная эмульсия из расчета 250 мл на молодняк и 500 мл взрослому животному	Остаточное действие 2-7 дней. Для полной защиты 10-15 систематических обработок
Дибром	0,5% водная эмульсия для опрыскивания животных	Убой не ранее 3 дней, не применять лактирующим
К-отрин (бутофлин)	0,0025-0,5% эмульсия с нормами расхода 0,5-1 литр на одно животное	Срок защитного действия — 7 суток

Для массового систематического истребления слепней на культурных пастбищах лесной зоны применяют различного типа привлекающие ловушки с инсектицидами, которые в количестве 15-25 штук в зависимости от условий местности и размера пастбищ расставляют по защищенным от ветра опушкам и лесным полянам, где наблюдается высокая численность насекомых. Наиболее эффективны и удобны для этого шаровидные ловушки с привлекающим дерматинным черным шаром диаметром 60 см и прозрачным конусовидным улавливающим пологом из полиэтиленовой пленки, в верхушку которого помещают пористый материал, пропитанный инсектицидом. В качестве инсектицидов используют 2-2,5%-ные эмульсии пропоксура или его смеси с метатионом в соотношении 1:1. Материал пропитывают каждые 3-4 нед. Одна ловушка при высокой численности насекомых способна истребить в течение дня более 10 тыс. самок слепней.

## 2.2. Комары

Комары относятся к семейству Culicidae. Оно включает 2,5 тыс. видов и 3 подсемейства, из которых наибольший ущерб животноводству наносят Anophelinae и Culicinae. В России насчитывают 82 вида комаров, около половины относятся к роду Aedes, 20 — к роду Culex, 8 — к роду Culiseta, 9 — к роду Anopheles.

Менее представительны роды Mansonia, Uranotaenia, Orthopodomyia.

*Морфология и биология возбудителя.* Комары — насекомые с тонким телом длиной 4-11 мм. Окраска тела желтая, серая или

коричневая. Глаза фасеточные. Антенны состоят из 15 члеников. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Грудь шире брюшка. Ноги длинные, лапки оканчиваются парой коготков. Брюшко удлиненное, состоит из 10 сегментов.

Самцы в тихие вечера роями скапливаются в воздухе, издавая жужжание. Самки влетают в рой и увлекают за собой самцов. Копуляция происходит на лету, после чего у самок возникает потребность в кровососании. Насосавшись крови, они через некоторое время откладывают яйца (120-400 экз. за 1 раз) на воду в стоячие водоемы или во влажный грунт. Через 2-8 сут. в яйце формируется личинка, которая 4 раза линяет и превращается в куколку, из нее затем выходит имаго (рис. 6).

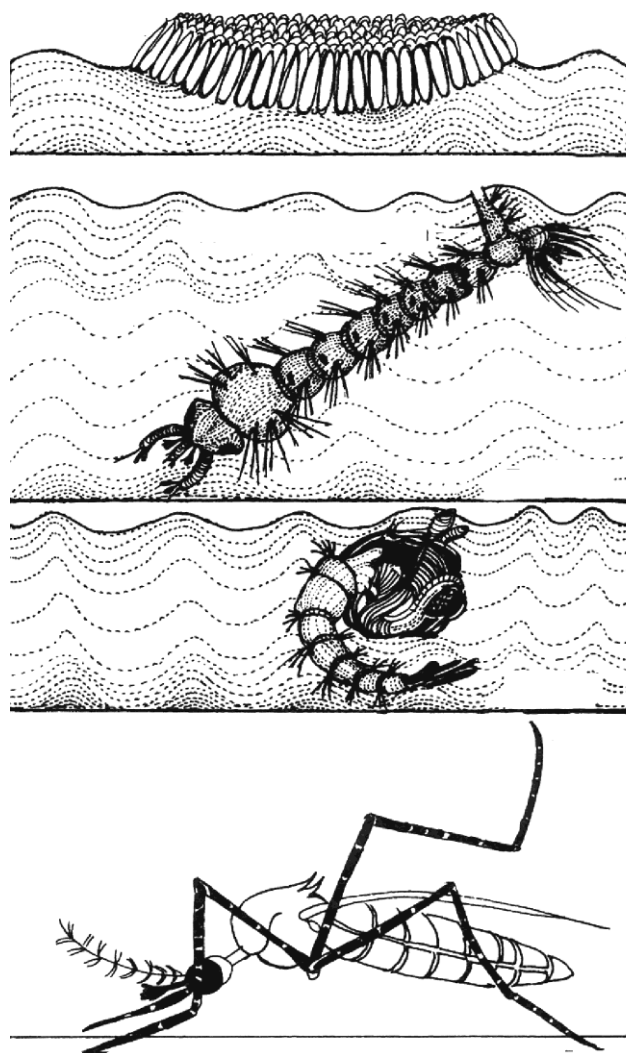


Рис. 6. Цикл развития комаров рода *Culex* (по Г. Уркхарт)

Личинки питаются органическими остатками и дышат атмосферным воздухом, поступающим у немалярийных комаров через стигму, расположенную на конце дыхательной трубки (сифон). При этом у

поверхности воды они находятся в вертикальном положении вниз головой. У личинок малярийных комаров стигма расположена на дорсальной поверхности 8-го сегмента, поэтому располагаются они у поверхности горизонтально. Комары живут 1-2 мес. В течение этого срока самка проделывает один или несколько гонотрофических циклов. Комары — сумеречные кровососы, их активность продолжается 4-5 ч.

*Диагностика.* Учитывают сезонную и суточную активность слепней, беспокойство животных, снижение продуктивности.

*Эпизоотологические данные. Влияние природно-климатических и метеорологических условий на активность комаров:* оптимальные условия: безветренная несолнечная погода, 20-25 °С. При 10 °С и скорости ветра 3-4 м/с лёт прекращается.

*Сезонная динамика численности и суточная активность комаров:* продолжительность проявления активности: северная тундра — 1,5-2 месяца, центральная зона Европейской территории РФ — 3-4 месяца, нижнее Поволжье, Украина, Северный Кавказ, Закавказье, Средняя Азия, Казахстан — 6-7 месяцев. Максимальное количество комаров в июне (северные и центральные области Европейской территории РФ). Наибольшее количество — утром и вечером (с 2 до 5 ч). В среднем активность комаров проявляется в течение 4-5 ч. На юге РФ комары нападают в сумерки и активны всю ночь до рассвета.

Периоды наибольшей активности (2-3 месяца): 1) весна и начало лета; 2) конец лета, осень (на юге РФ и в странах СНГ).

В поисках прокормителей самки комаров преодолевают расстояния в 3 км и более (с попутным ветром — 10 и 100 км).

*Симптомы болезни.* Для оценки используется пятибалльная шкала. Беспокойство животных (лошади реагируют сильнее, чем крупный рогатый скот). Движения головой, шеей, ногами, хвостом. Животные падают, кидаются в бегство. Наблюдается сильный испуг, возбуждение. На крупных животных темной масти комаров больше, чем на мелких и светлой масти. При массовом нападении — существенные кровопотери (анемия), зуд, расчесы. Воспаление кожи аллергического характера (кулицидотоксикоз). Истощение.

Локализация на теле животных: передние и нижние части тела. У крупного рогатого скота на голове, груди, вымени. У овец и коз — на бесшерстных или покрытых редкой шерстью местах тела (голова, пах). У птиц — в области гребешка и сережек. У собак и пушных зверей — на морде.

*Лабораторная диагностика.* Исключить инфекционные и инвазионные болезни. Комары являются переносчиками возбудителей сибирской язвы, ИНАН, бруцеллеза, туляремии, энцефаломиелита лошадей, японского энцефалита, лихорадки долины Рифт, омской

геморрагической лихорадки, инфекционной катаральной горячки овец, африканской чумы и экзантемы свиней, миксоматоза кроликов, анаплазмоза крупного рогатого скота, малярии человека, дирофиляриоза собак, вирусных нейроинфекций.

*Лечение и профилактика.* Инсектицидами и репеллентами при интенсивном лёте комаров животных обрабатывают вечером после дойки (см. табл. 4). Для истребления личинок комаров применяют наземные и авиационные обработки водоемов инсектицидами. Мероприятия, связанные с обработками водоемов, согласовывают с СЭС. О сроках обработок и мерах предосторожности оповещают население через печать и телевидение.

Из большого числа рекомендуемых для борьбы с личинками комаров препаратов наиболее широкое применение получили «Байтекс», «Дибром», «Метатион», которые применяют согласно действующей инструкции. Эффективен биопрепарат «Бактокулицид», а также аналоги ювенильных гормонов (альтозид, димилин и др.). Необходимо помнить, что затраты окупаются лишь при наличии биотопов не более 15-20% общей территории пастбищ.

Эффективность мероприятий оценивают через 24 ч после обработок. Если не было достигнуто 100%-ной смертности личинок, необходимо провести повторное обследование через 48-72 ч. В дальнейшем для определения длительности сохранения эффекта водоемы обследуют 1 раз в 5-7 суток до восстановления численности.

### **2.3. Мошки**

В семейство Simuliidae входят более 900 видов. В России зарегистрировано 322 вида и 43 вариетета мошек. Часто среди десятков видов, распространенных в какой-либо местности, кровососущими являются лишь 1-3 вида. Мошки — один из важнейших компонентов гнуса в лесных и таежных районах, особенно вблизи крупных рек.

*Морфология и биология возбудителя.* Мошки — это мелкие (2-6 мм) насекомые серого, черного или темно-синего цвета. Голова у них подогнута к нижней поверхности груди. Хоботок колюще-сосущего типа. Глаза фасеточные, антенны состоят из 11 члеников. Грудь горбатая и слегка волосистая. Крылья широкие, овальные, прозрачные, без поперечных жилок. Ноги короткие, лапка оканчивается парой коготков. Брюшко мешковидное, способно сильно растягиваться при приеме пищи. Места выплода мошек — быстротекущие реки, ручьи, дренажные каналы. Яйца они откладывают на смачиваемые водой камни, листья и ветки растений или сбрасывают их в воду во время полета. Через 4-5 суток из яйца выходит червеобразной формы личинка, которая прикрепляется при помощи клейкого секрета паутинных желез к

различным предметам, находящимся в воде. Личинки, пройдя три стадии развития, через 15-20 суток превращаются в куколку. Выход из куколок взрослого насекомого происходит в воде. Окруженная пузырьком воздуха мошка поднимается на поверхность водотока и взлетает. Сроки развития мошек могут колебаться от нескольких дней при высокой температуре воздуха до нескольких недель — при низкой. Вскоре после вылета во время роения самки спариваются с самцами. Сроки развития в целом достигают 1,5-2 месяцев (рис. 7).

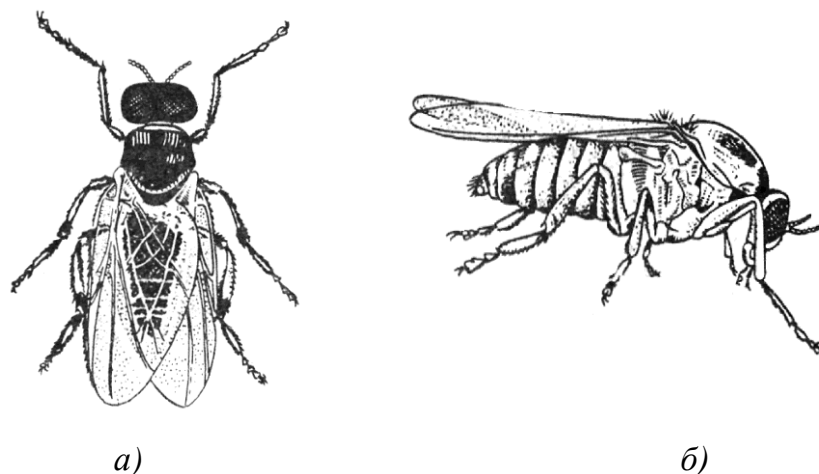


Рис. 7. Мошки (по М. Акбаеву):  
а — самец; б — самка

Мошки питаются нектаром растений, но самки многих видов — кровью. Они нападают на животных в основном утром и вечером. За год мошки дают 1-3 поколения, зимуют в фазе яйца и личинок.

Укусы мошек очень болезненны, слюна содержит гемолитический яд, вызывающий интоксикацию организма (симулиидотоксикоз).

*Диагностика.* Учитывают сезонную и суточную активность мошек, беспокойство животных, снижение продуктивности.

Симулиидотоксикоз возникает при массовом нападении на крупный рогатый скот мошек.

*Эпизоотологические данные.* Мошки регистрируются повсеместно. Зоны массового распространения кровососущих мошек — Восточная Сибирь, Дальний Восток, Северный Кавказ. Большинство видов нападают на животных в дневные часы, а в условиях полярного лета — круглосуточно. Мошки опасны как промежуточные хозяева онхоцеркоза крупного рогатого скота и механические переносчики возбудителей сибирской язвы, туляремии и др.

*Симптомы болезни.* Симулиидотоксикоз проявляется вначале сильным беспокойством, затем угнетением, саливацией, отеками языка, подгрудка и подчелюстного пространства, увеличением лимфатических



узлов, учащением пульса и дыхания, а также тяжелой отдышкой. Смерть наступает в течение 1-2 суток.

*Лабораторная диагностика.* Исключить инфекционные и инвазионные болезни. Механическим путем они передают возбудителей туляремии, сибирской язвы, энцефалита, биологическим — возбудителей онхоцеркоза крупного рогатого скота и трипаносомоза птиц.

*Патолого-анатомические изменения.* У павших животных отмечают расплавление фильтрующих мембран в стенках сосудов, вакуолизацию и гомогенизацию нервных волокон, варикозные утолщения и фрагментацию осевых цилиндров. Наряду с дистрофическими изменениями в печени, сердце, почках, скелетных мышцах и других органах, обнаруживают тяжелые нарушения вазомоторных, обменных и трофических функций нервной системы, что приводит к гибели животных.

*Лечение и профилактика.* Симптоматическое, применяют сердечные средства, дыхательные analeптики, внутривенное введение глюкозы, физиологического раствора хлорида натрия, тиосульфата натрия в виде 5%-ного раствора (в дозе 0,02 г/кг массы тела), гемодеза и др.

Для борьбы с личинками мошек большое значение имеет шлюзование рек, дренажных каналов и других проточных водоемов. При этом повышается уровень воды, увеличивается ее мутность и снижается насыщение кислородом, что ведет к массовой гибели личинок и куколок мошек. Освобождению от личинок и куколок способствует также последующий сброс накопившейся воды.

#### **2.4. Общехозяйственные мероприятия по борьбе с гнусом**

Предусматривают размещение животноводческих ферм, летних лагерей, загонов, используемых для отдыха животных, вдали от болот, заболоченных лесов и кустарников на возвышенных сухих, хорошо продуваемых ветром участках. Выпас животных необходимо осуществлять во время наименьшей активности насекомых. При высокой численности слепней животных пасут в ночные, утренние и вечерние часы. Если доминируют комары, мокрецы и мошки, животных выпасают днем и ночью. В периоды высокой активности гнуса животных содержат в помещениях или под специально оборудованными теньевыми навесами. В открытых загонах и на стоянках во время отдыха для защиты животных применяют костры-дымокуры.

Для ограничения мест выплода мелиорируют заболоченные территории, осваивают пастбища, строят гидротехнические сооружения, изменяющие и регулирующие режим проточных водоемов.

Гидротехнические мероприятия (строительство плотин, водохранилищ) предотвращают, как правило, развитие и выплод мошек в проточных водоемах. Однако в этом случае следует предусматривать такой уровень воды в водоемах, чтобы не создавалось мелководных и заболоченных мест, благоприятных для выплода представителей других семейств кровососущих насекомых.

В условиях орошаемого земледелия, а также при мелиорации земель систему каналов и другие ирригационные сооружения необходимо содержать в исправности и не допускать сброса воды на не используемые под посевы территории.

Одномоментное уничтожение комаров, мошек и мокрецов на ограниченных территориях достигается использованием различного типа дымовых шашек с инсектицидами.

С целью предотвращения залета насекомых и более длительной защиты животных на стоянках окружающую территорию в радиусе 50 м и более опрыскивают 0,2%-ными эмульсиями пропоксура, 0,5-1%-ными эмульсиями метатиона и байтекса из расчета 30-50 мл/м<sup>2</sup> поверхности.

Для защиты от гнуса крупного рогатого скота кожно-волосистой покров животных систематически обрабатывают репеллентами или инсектицидами (см. табл. 4). Крупнокапельное опрыскивание проводят из ДУК, ЛСД, ВДМ, ШГР и других механизмов при прохождении животных через раскол. Для малообъемного опрыскивания используют опрыскиватель «Олень», ВДМ, аэрозольные форсунки ПВАН, ТАН, САГ, ДАГ и др. Применяют также аэрозоли.

У насекомых к инсектицидам может возникнуть резистентность, т.е. выработанная в процессе отбора нечувствительность насекомых к ядам в заведомо смертельной концентрации. У резистентных особей появляются биохимические механизмы обезвреживания яда или инстинкт избегания обработанной поверхности.

#### *Задания*

1. Рассмотреть коллекции паразитических насекомых (слепней, комаров, мошек). Зарисовать в альбом представителей слепней родов *Tabanus*, *Haematopota*, *Chrysops*; комаров *Aedes*, *Culex*; мошек, москитов и мокрецов.

2. Составить план лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий при борьбе с гнусом по нижеследующей форме.

№ п/п	Наименование мероприятий	Средства, применяемые для лечения и профилактики	Сроки проведения	Примечание
-------	--------------------------	--	------------------	------------

3. Решить ситуационную задачу.

В СПК «Заря» содержится 730 голов дойного стада. Животные выпасаются на пастбищах вблизи реки. Было отмечено, что ежегодно в период активности слепней (конец июня, до середины июля) молочная продуктивность животных снижается в среднем на 30%. Было решено обрабатывать животных репеллентными или инсектицидными препаратами. Необходимо предложить препарат для обработки стада, дать рекомендации по его применению, сделать расчет потребности в инсектицидах или репеллентах на данный период.

4. Изучить «Методы сбора и количественного учета кровососущих двукрылых насекомых» в приложении. Направление кровососущих двукрылых для лабораторного исследования.

#### *Контрольные вопросы*

1. Какие препараты применяют для обработки животных от компонентов гнуса?

2. Какими методами можно наносить инсектицидные препараты на тело животных?

3. В чем заключается медико-ветеринарное значение гнуса?

4. Какие правила необходимо соблюдать при направлении компонентов гнуса в лабораторию? С какой целью их направляют для исследования?

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Методы сбора и количественного учета кровососущих двукрылых насекомых

Кровососущих двукрылых собирают для установления видового состава, численности, а также для выяснения ряда особенностей биологии, знание которых необходимо для правильной организации борьбы с гнусом и профилактики трансмиссивных болезней.

Однако для сравнения результатов, полученных разными исследователями, необходимо, чтобы методика их работы была одинаковой. Поэтому при проведении обычного комплекса наблюдений необходимо применять общепринятые методы сбора гнуса, а остальные способы использовать лишь для решения специальных научных задач.

#### Методы сбора при нападении на человека и животных

*Сбор эксгаустером* всех садящихся на них кровососущих двукрылых подряд, т.е. без выбора. Для этого чаще всего применяется эксгаустер. Приемник эксгаустера изготавливается из органического или обычного стекла. Вход в него имеет форму воронки с небольшим (4-5 мм) отверстием посередине.

Наблюдатель подносит эксгаустер к садящимся на него или на животного насекомым и втягивает с помощью резиновой груши или ртом через шланг воздух, потоком которого они уносятся внутрь приемника. Чтобы насекомые не попали в рот, конец трубки, обращенный внутрь приемника, закрывают кусочком мельничного газа, закрепляя его нитками. Если насекомых не нужно сохранять живыми, их убивают непосредственно в эксгаустере, для этого на входное отверстие его приемника кладется комочек ваты с эфиром. При отсутствии эксгаустера насекомых накрывают обычной химической пробиркой. Затем отверстие пробирки прикрывают пальцем и в нее вкладывают небольшой тампон из ваты. Последний проталкивают внутрь на такое расстояние, чтобы в пробирку можно было поместить пять-шесть насекомых. Время, в течение которого проводится учет, зависит от интенсивности нападения насекомых и цели сбора. Обычно учет продолжается от 20 мин до 1 ч.

Эксгаустером и особенно пробирками собрать всех нападающих на человека или животных кровососущих двукрылых можно лишь при сравнительно небольшой их численности. При массовом нападении приходится производить сбор с ограниченной поверхности тела; принято ловить, например, с предплечья у человека. Точность метода при этом значительно снижается. В ряде случаев он оказывается совершенно непригодным для объективного количественного учета гнуса.

На результаты сбора влияет степень навыка наблюдателя. Кроме того, даже опытный наблюдатель невольно отбирает в первую очередь

наиболее крупных и легче улавливаемых насекомых. Этот метод нельзя применять в темное время суток, когда наблюдается высокая активность некоторых кровососущих двукрылых.

*Сбор сачком при нападении на человека или животных.* Кровососущих двукрылых можно собирать энтомологическим сачком. Обод сачка изготавливают из проволоки толщиной 3-5 мм. Его обшивают полоской плотной ткани, к которой пришивают мешок из мельничного газа. Он должен иметь закругленное дно и по длине вдвое превышать диаметр обода (Л.А. Рихтер, 1950).

Существуют различные модели сачков. Небольшой сачок с диаметром обода 15-20 см и короткой ручкой, сделанной из того же куска проволоки, что и обод, служит для отлова кровососущих двукрылых в непосредственной близости от человека. Такие сачки удобны для сбора мокрецов, которые при нападении на добычу некоторое время вьются вокруг нее и часто взлетают, меняя места посадки.

Для этого наблюдатель, стоя на месте, производит 100 взмахов сачком со скоростью примерно один взмах в секунду. Чтобы меньше повреждать насекомых, их вылавливают из сачка через каждые 10 или 20 взмахов.

Пойманных комаров, слепней и мошек извлекают из сачка пробирками. Чтобы выловить из него мокрецов, применяют кисточки, смоченные спиртом. Насекомых, находящихся в сачке, можно убить, поместив его в полиэтиленовый мешок, куда предварительно кладут ватку с эфиром.

Отлов сачком широко применяется для сбора кровососущих двукрылых, особенно слепней и мокрецов. Однако в большинстве случаев этот метод используется лишь наряду с другими, как подсобный. Недостатком его является малая степень точности при количественном учете, так как результаты в значительной степени зависят от навыка и индивидуальных особенностей наблюдателя. Различные виды кровососущих двукрылых улавливаются сачком неодинаково. Это не дает возможности получить сравнимые данные о количественном соотношении отдельных видов нападающих на человека. Метод мало производителен, так как значительное время занимает извлечение насекомых из сачка.

*Сбор учетным колоколом.* Данный метод заключается в том, что кровососущих двукрылых, привлеченных неподвижно сидящим в течение 5 мин человеком, быстро накрывают матерчатым колоколом. После этого наблюдатель, оказавшийся под колоколом, с помощью эксгаустера или пробирки вылавливает из него всех насекомых.

Учетный колокол, предложенный впервые А.С. Мончадским и З.Л. Радзивиловской (1939), шьют из белой бязи. Он состоит из

цилиндрической части диаметром 160 см и высотой 150 см и конического купола высотой 40 см. На расстоянии 20 см от основания колокола и у верхнего края его цилиндрической части нашивают две полосы бязи шириной 5-8 см. В пазы, образованные этими полосами, вставляют два проволочных обруча толщиной 8 мм. Каждый обруч состоит из пяти секций, соединяющихся друг с другом при помощи муфт. Вершина купола укрепляется куском плотной ткани и фанерным кругом диаметром 10-15 см. Снаружи к этому кругу прикрепляют металлическое кольцо. К нему привязывают веревку, которую перебрасывают через блок, укрепленный на ветке дерева или специальной стойке (А.С. Мончадский, 1952).

Учет гнуса с помощью колокола производят два человека. Один служит приманкой, а другой поднимает и опускает колокол, а также производит метеорологические наблюдения. Колокол поднимается на такую высоту, чтобы нижний его край оказался на 40-50 см выше головы наблюдателя.

При работе в сумерки и ночью на нее помещается электрический фонарь.

После пятиминутной экспозиции наблюдатель опускает колокол и встряхивает его стенки. Пойманные насекомые устремляются вверх к свету и попадают в садок. Нижний край садка снимают с цилиндра и завязывают прикрепленной к нему тесемкой. После этого колокол поднимают, концы веревок закрепляют за крючок, вбитый в стойку. Наблюдатель снимает садок с насекомыми и, если не требуется сохранить их живыми, помещает садок в полиэтиленовый мешок, куда предварительно кладет ватный тампон, пропитанный эфиром.

С помощью колокола можно в любое время суток собрать всех кровососущих двукрылых как сидящих на человеке или животном, так и выющихся вокруг него. Достоинством этого метода является высокая его точность при любой интенсивности нападения гнуса и минимальная зависимость результатов от навыков наблюдателя. Поэтому для количественного учета кровососущих двукрылых, нападающих на человека, метод учетного колокола следует считать основным и отдавать ему предпочтение перед другими способами, применяемыми для этой цели.

В местах с низкой численностью кровососущих двукрылых, наряду с учетным колоколом, иногда применяют учетный полог. Изготовленный из тюля или марли полог укрепляют на растительности или на специальных стойках. Один край его остается приподнятым. Под пологом находится человек, который в течение определенного времени (обычно 1 ч) вылавливает всех залетающих туда насекомых. В темное время суток сборщик пользуется фонарем. Хорошие результаты дают

сборы учетным пологом у животных, размеры которого увеличивают соответственно размерам различных животных, служащих приманкой.

Результаты сборов этим методом отличаются от данных, полученных учетным колоколом, поскольку, например, комары залетают и в пустой полог. Зачастую пологом отлавливают не только голодных, но и напившихся крови самок, а также самцов. Поэтому, пользуясь пологом, нельзя точно установить, какие комары и в каком количестве нападают на человека в пункте наблюдений.

*При сборе кровососущих двукрылых с животных используют ряд специальных методов.* Мокрецов, например, собирают воронкой диаметром 10 см, на дно которой кладут ватный тампон, пропитанный эфиром. Воронку прикладывают к брюху животного, так как эти насекомые в наибольшем числе нападают на нижнюю поверхность его тела. Большая часть оглушенных мокрецов падает в воронку. Застрявших в шерсти стряхивают кисточкой, опустив ближайший к наблюдателю край воронки. Интенсивность нападения характеризуется числом мокрецов, собранных в среднем за один учет воронкой.

Ш.М. Мурадов (1966) предложил собирать мокрецов на листы липкой бумаги, подвязанные к брюху животного. Липкая бумага изготавливается по той же методике, как и для сбора москитов. Для количественного учета употребляются листы одинакового размера, подвязываемые на определенное время. Если погода не благоприятствует лету мокрецов, они могут наползать на животных с земли по ногам. Для их сбора ноги животного обертываются полосами кальки, смазанной касторовым маслом (А.В. Гуцевич, В.М. Глухова, 1970). С липучек мокрецов снимают кисточкой, смоченной в 96° спирте.

По мнению некоторых ученых, в качестве приманки можно воспользоваться не только животным, но и его макетом, так как при нападении на добычу кровососущие двукрылые руководствуются в первую очередь зрительными реакциями. Они привлекаются предметами, имеющими резкий силуэт и отличающимися от общего фона более темной окраской (А.С. Мончадский, 1952). К.А. Бреев (1950) для сбора комаров и мошек использовал макет северного оленя, на котором при пятиминутной экспозиции было отловлено столько же мошек, как и на настоящем олене. Комаров на макет отлавливалось меньше, так как они после посадки сразу улетали, а мошки некоторое время ползали в поисках места для кровососания.

Для отлова слепней с успехом используется «чучелообразная ловушка» К.В. Скуфьина. Она представляет собой каркас из деревянных планок, установленных на четырех врытых в землю стойках. Каркас покрывается чехлом из плотной ткани, окрашенной в темный цвет (мешковина, брезент). Края его свободно свешиваются вниз. В верхней

части чехла делается отверстие, в которое вставляется проволочный садок, обтянутый марлей, мельничным газом или мелкоячеистой сеткой. Входное отверстие садка имеет форму воронки. Большинство видов слепней при нападении на животное старается сесть на нижнюю его часть. Поэтому, подлетая к ловушке снизу, они попадают внутрь, а затем устремляются вверх к свету и оказываются в садке. В такую ловушку за 1 ч попадало до 1000 слепней (А.С. Мончадский, 1952). Она пригодна и для сбора мошек. А.А. Потаповым (1961) предложена усовершенствованная модель такой ловушки со складным проволочным каркасом.

В.В. Шевченко (1961) рекомендовал переносную портативную ловушку (ПЛ-1) для сбора слепней, основанную на том же принципе, что и ловушка Скуфьина. Эта ловушка представляет собой темный цилиндр, закрытый сверху воронкой, ведущей в садок из марли или мельничного газа. Ловушки расставляют на открытых местах. Пойманных слепней вынимают каждые сутки в одно и то же время. Численность слепней характеризуется числом особей, собранных ловушкой в среднем за одни сутки.

Черный цилиндр применяется и для привлечения мокрецов. Для их сбора можно обойтись без ловчего садка, обернув цилиндр липкой бумагой. Такие цилиндры устанавливают на двухметровых шестах на открытых местах. Мокрецов привлекают даже куски черной ткани, укрепленные на высоте около 1,5 м над землей. Показателем численности служит количество насекомых, собранных с куска черной материи размером 50×50 см в среднем за 1 ч.

Для отлова кровососущих двукрылых, нападающих на различных мелких животных, предложены аспирационные ловушки. Принцип их действия состоит в том, что насекомые, привлеченные животными, втягиваются в приемник вентилятором. Ловушки другого типа имеют воронкообразные входные отверстия в стенках, что мешает насекомым, попавшим внутрь, выбраться обратно.

В ловушках для москитов и мокрецов, привлекаемых мелкими животными, стены или крышка изнутри оклеиваются липкой бумагой. Так, например, В.П. Глухова и А.С. Гембицкий (1965) использовали в качестве ловушки для мокрецов обыкновенный скворечник, оклеив внутреннюю поверхность его крышки липкой бумагой. Таким способом было отловлено около 3850 мокрецов в одном скворечнике.

*Сборка свет.* Кровососущие двукрылые насекомые, активные в сумерки и ночью, привлекаются различными источниками искусственного света. Это их свойство издавна используется, например, для сбора и изучения москитов и мокрецов, которых ловят пробиркой, эксгаустером или влажной кисточкой на белом экране или на стене, освещенной каким-нибудь источником света. Мокрецов отыскивают в



плафонах уличных фонарей и среди насекомых, погибших от соприкосновения с источником комнатного освещения.

Стремление к уменьшению времени и труда, затрачиваемых на сбор кровососущих двукрылых, привело к созданию различных автоматических и полуавтоматических световых ловушек. В настоящее время известно около 600 моделей таких ловушек.

В качестве источника света используются обычные электролампы, люминисцентные лампы и другие. Простейшим приемником служит бязевый мешок диаметром 30-40 см и длиной в 1 м, край которого надевается на обруч, как у сачка. В такой мешок, подвешенный под фонарем, попадает много насекомых, обжегшихся о поверхность лампы.

В некоторых ловушках приемники устроены весьма сложно и имеют приспособления для автоматического разделения материала, собранного за определенные промежутки времени.

При отсутствии электросети и аккумуляторов для сбора кровососущих двукрылых может быть использована более портативная световая ловушка, рассчитанная на питание током от батарей.

Для других кровососущих двукрылых наиболее пригодны ловушки засасывающего типа. Они основаны на том, что насекомые, привлеченные светом, уносятся в приемник потоком воздуха, создаваемым вентилятором.

Недостатком световых ловушек является то, что, кроме различных компонентов гнуса, в них попадает большое количество других сумеречных и ночных насекомых, особенно молей и жуков, вследствие чего кровососущие двукрылые повреждаются. Кроме того, отбор их из общей массы насекомых часто занимает много времени. Несмотря на указанные недостатки, применение световых ловушек в сочетании с другими методами сбора способствует более быстрому и полному изучению видового состава, численности и различных вопросов биологии многих кровососущих двукрылых.

Сбор слепней довольно эффективен на стеклах медленно движущегося или стоящего на хорошо освещенном месте автомобиля. В пустынных и степных районах, где число водоемов ограничено, значительное количество этих насекомых можно собрать, используя «лужи смерти». Для этого очищенные от растений небольшие водоемы и углубления со стоячей водой заливают керосином или нефтью. Слепни для утоления жажды с налета касаются поверхности воды. Нефть, образуящая на поверхности пленку, прилипает к их покровам, закупоривает дыхальца и насекомые погибают. Погибших слепней

извлекают и тщательно отмывают в нескольких порциях серного эфира, бензина или спирта.

Для ловли мокрецов в их убежищах применяется липкая бумага, изготовленная по той же методике, что и для сбора moskitov. Листы липкой бумаги развешивают на деревьях, кустах, возле строений, в пещерах, у нор грызунов и т.д.

*Направление кровососущих двукрылых для лабораторного исследования.* Для вирусологического исследования кровососущих двукрылых пересылают или перевозят в термосах с жидким азотом или в малогабаритных холодильниках с соблюдением всех правил пересылки инфицированного материала.

Для транспортировки взрослых насекомых используют садки из мельничного газа и полиэтилена, помещаемые в контейнеры или термосы. Крышки последних периодически открывают для вентиляции. В садки помещают поилки для насекомых с кусочками влажной ваты. Moskitov можно перевозить в трубках эксгаустеров, заворачивая их в бумагу. При хранении в местах, защищенных от прямых солнечных лучей, moskity выживают в них до двух суток.

*Консервация и хранение кровососущих двукрылых.* Консервация и хранение каждой группы кровососущих двукрылых имеют некоторые особенности, связанные с тем что определение их видовой принадлежности производится разными методами.

Собранных комаров и слепней лучше сразу наколоть на энтомологические булавки (№№ 0, 00) или на минуции. Комара кладут на бумагу спинкой кверху, придерживая его мягким пинцетом, и прокалывают булавкой среднюю часть груди между основаниями крыльев. Затем, положив насекомое на торфяную пластинку, пропускают сквозь него булавку до  $\frac{2}{3}$  ее длины. Слепня удобнее накалывать, осторожно удерживая его тремя пальцами левой руки.

На булавку с насекомым накалывают этикетку, на которой указывают географический пункт, место сбора, дату и фамилию сборщика. После определения вида снизу на булавку накалывают вторую этикетку с его латинским названием и фамилией определившего. Наколотых насекомых помещают в энтомологическую коробку, в углах которой булавками закрепляют обернутые марлей шарики с нафталином для предохранения коллекции от вредителей. Если нет возможности сразу произвести наколку, насекомых раскладывают на слои ваты («матрасики»). На одном слое ваты можно разместить несколько разделенных нитками групп насекомых, собранных в разных пунктах или в разное время. На листе тонкой бумаги, которым прикрывают весь ватный слой, пишут этикетки,

разделенные линиями так же, как и группы насекомых на вате. Кроме того, на каждую группу помещается кусочек бумаги с номером, который ставится и на соответствующем участке бумаги, прикрывающей ватный слой. Ватные матрасики с насекомыми помещают в деревянную коробку с плотно закрывающейся крышкой. На дно коробки в углы насыпают нафталин. Щели в коробке заклеивают лентой липкого пластыря.

При последующей наколке насекомых, сохранявшихся на вате, помещают для размягчения в эксикатор или кладут на слой слегка увлажненного песка, покрытого фильтровальной бумагой, а сверху накрывают стеклянным колпаком или банкой.

Мошек можно сохранять так же, как комаров и слепней. Кроме того, часть их после предварительной фиксации в 96° подогретом спирте помещают в 75° спирт. Москитов консервируют в 75° спирте, а собранных на липучки предварительно выдерживают полчаса в 96° спирте. Фиксированных спиртом кровососущих двукрылых хранят и перевозят в мелких пробирках, которые помещают в материальные банки и заливают спиртом (см. консервацию и хранение личинок и куколок). Мокрецов лучше всего помещать в маленькие пробирки сухими, снабдив каждую пробирку этикеткой. Часть собранных мокрецов помещают в 75-96° спирт.