Приложение 3

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ**

**ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**Кафедра «Защита растений и плодоовощеводство»**

***Методические указания***

**«Методы и методики учетов насекомых»**

**направление подготовки 35.03.04 Агрономия**

**Направленность (профиль) подготовки**

**Защита растений и фитосанитарный контроль**

**Саратов - 2023**

Методические указания «Методы и методики учетов насекомых» к проведению учебной практики «Учебная практика: ознакомительная практика по экологии насекомых» для обучающихся направления подготовки 35.03.04 Агрономия, направленности (профиля) «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Составители: Критская Елена Евгеньевна, Еськов Иван Дмитриевич, Теняева Ольга Львовна

**ВВЕДЕНИЕ**

Защита растений от вредителей имеет особое значение в увеличении производства продукции растениеводства. И среди вредителей на первом месте - вредные насекомые.

Энто­мология - наука, изучающая насекомых, в том числе фитофа­гов, наносящих урон сельскому хозяйству, и меры борьбы с ними. Знание экологии насекомых дает представление о взаимосвязи отношений растений и фитофагов, о влиянии факторов среды на насекомых, взаимоотношениях фитофагов и энтомофагов.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Целью учебной практики: ознакомительной практики по экологии насекомых является: формирование у обучающихся навыков в проведении наблюдений за насекомыми, обитающими в условиях основных типов естественных и сельскохозяйственных экосистем, и их выявлении.

**2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Задачами учебной практики: ознакомительной практики по экологии насекомых является:

- изучение видового разнообразия насекомых в различных стациях их обитания;

* - ознакомление с методикой препарирования насекомых с целью диагностики их физиологического состояния на определенной стадии развития;

- ознакомление с методиками сбора и фиксации, определения видовой принадлежности насекомых;

- ознакомление с методами и методиками учетов насекомых, по­вреждений ими растений; способами выявления насекомых в разных стациях.

3. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИКИ

3.1. Порядок выполнения работы в поле (в саду, лесу)

Выслушав объяснения преподавателя, каждый обучающийся по­лучает флаконы для сбора насекомых. На флаконах наклеены этикетки, где отмечают место и время сбора насекомых и фа­милия обучающийся.

Разбившись на звенья (2-3 человека), обучающиеся приступа­ют к сбору насекомых по определенной в каждом отдельном случае методике.

Собранные насекомые (или их группы - гнезда, щитки, кладки яиц) размещаются в полиэтиленовые мешки, флаконы, марлю для дальнейшей работы с ними в лаборатории. В тече­ние одного дня возможно совмещение сборов в разных стаци­ях, например, на люцерне и злаках, в саду и лесополосе с тем, чтобы увеличить возможность регистрации ряда видов в раз­ных стадиях их развития для составления фенологических ка­лендарей.

3.2. Порядок выполнения работы в лаборатории

Собранные в природе насекомые в лаборатории классифи­цируются с помощью руководителя практики.

Кладки яиц подсчитывают с указанием здоровых и зараженных паразитическими насекомыми, затем размещают в пробирки для выведения энтомофагов. Опреде­ляют систематическую принадлежность их по взрослой ста­дии.

Таким же образом оставляют на выведение последующих стадий яйцекладки (щитки яблонной моли, листоверток, клад­ки непарного шелкопряда и т.п.) обнаруженные куколки насе­комых.

Всех остальных насекомых, находящихся в активной стадии -имаго (см. прил. 1, рис. 1, 2) и личинки (см. прил. 2, рисунок), определяют и раскладывают по систематическим категориям на стекла. В конце занятия каждый обучающийся отчитывается по своим сборам отдельно. При этом он также указывает, по ка­ким признакам отнесен тот или иной вид к данному семейству, подотряду, отряду, обнаруживая, таким образом, свои знания по различным разделам общей энтомологии. Полученный ма­териал используется для составления индивидуальных (каж­дым обучающимся самостоятельно) коллекций.

В дневнике производится запись суммарных данных по обследуемой стации с указанием всех обнаруженных стадий по каждому виду. Отмечается пищевая специализация - некрофаги, фитофаги, энтомофаги и т.д. Подсчитывается их об­щая численность (по группам) по каждой стадии. В результате дается характеристика обследуемой стации.

В конце практики обучающиеся составляют фенологические календари по ряду видов с привлечением собственных дан­ных, а также литературных источников.

Затем подсчитывают обилие разных видов, зарегистриро­ванных при их сборах по стациям обитания. По результатам проведенных подсчетов дают характеристику различных ста­ций обитания насекомых.

По каждому своему сбору обучающийся отчитывается препода­вателю, который проводит практику, и получает оценку. По сумме оценок, полученных в период практики, после проверки записей в полевом журнале обучающийся получает дифференциро­ванный зачет.

**4. МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕКОМЫХ В РАЗЛИЧНЫХ СТАЦИЯХ ИХ ОБИТАНИЯ**

**4.1. Методы выявления и учет численности почвообитающих насекомых**

Отбор почвенных проб и их анализ проводят методом поч­венных раскопок на площадках размером 0,25 м (50x50 см). Глубина и количество проб зависят от особенностей рельефа, места раскопок (поле, целина и т.д.). Чаще всего глубина со­ставляет 30-40 см. При раскопках на вспаханном поле (посеве) пробы располагают по краю участка и по его диагонали. С этой целью мерной рамкой (или рейкой длиной 50 см) отме­чают площадку. Затем на расчищенное рядом место на бумагу или брезент насыпают срезанный с площадки первый слой на глубину 10 см. Тщательно руками перебирают его, извлекая насекомых. Очистив от разобранной почвы брезент, извлекают и осматривают следующий слой и т.д., до тех пор, пока в поч­ве встречаются насекомые.

Обнаруженных насекомых определяют по видам и поме­щают в консервирующую жидкость (4 %-й формалин, спирт, крепкий раствор поваренной соли).

В лаборатории подсчитывают по видам и стадиям развития количество собранных насекомых во всех пробах (отдельно по краю участка и по его диагонали). Подсчитывают среднюю численность каждого вида на 1 м2. С этой целью обнаружен­ное количество насекомых (по каждому виду отдельно) делят на число отобранных проб и умножают на 4.

Например: взято 10 проб, в них обнаружены 42 личинки проволочника (отряд Жесткокрылые).

Средняя численность личинок на одну пробу составляет:

— = 4,2 экз. 10

Средняя численность на 1 м2составляет: 4,2 • 4 = 16,8 экз. /м . Степень заселенности участка вредителями следует харак­теризовать по трехбалльной шкале (табл. 12).

**4.2. Методы выявления насекомых, живущих на поверхности почвы**

Насекомых, обитающих на поверхности почвы, собирают с помощью земляных ловушек; для этой цели в разных стациях (люцерна, пшеница лес или лесополоса) в почву закапывают стеклянные банки объемом 0,5 л таким образом, чтобы края банок были на уровне поверхности почвы. В банки можно за­лить 4 %-й формалин. Если надо собрать жуков-мертвоедов, то в банки следует бросить несколько кусочков тухлого мяса.

Содержимое банок проверяют через 2-3 дня. С этой целью их следует извлечь из почвы, слить формалин через марлю. Затем банки вновь залить формалином и закопать в почву. На­секомых, обнаруженных в марле, промыть проточной водой, после чего приступить к их анализу. Расстановку ловушек по стациям и сбор насекомых следует делать одновременно. Ана­лиз (численность по видам) сборов проводят по каждой ста­ции. Полу ченные данные записывают в полевой журнал.

**4.3. Методы выявления насекомых, обитающих на растениях**

Для выявления и учета численности насекомых, живущих открыто на растениях, используют различные методы:

1. кошение энтомологическим сачком;
2. учет на пробных площадях размером 0,25 м2 (мерные рейки 50 х 50 см), 1 м2;
3. стряхивание (с ку стов. веток и т.д.) на полотнища ткани;

4) применяют фотоэлекторы, светоловушки, феромонные ловушки и др. (исходя из рефлекторных реакций некоторых видов).

Кошение сачком удобно для выявления свето- и теплолю­бивых насекомых, обитающих в верхних ярусах растений. Этот метод дает возможность быстро установить их наличие на растениях в разные фазы развития.

С помощью сачка можно проводить учеты насекомых на посевах люцерны, колосовых зерновых и травах, крестоцвет­ных культурах и др. При этом за одну пробу принимают 25-30 кошений (двойных). На каждом участке проводят не менее 10-20 кошений (двойных) равномерно через определенное расстояние, которое зависит от величины участка, отдельно по краю поля и по его диагонали. После каждого кошения насе­комых высыпают из сачка вместе с попавшими в него частями растений в полиэтиленовый мешочек, в котором их замарива­ют с помощью пропитанного эфиром тампона ваты. Мешочек завязывают, сбросив туда этикетку с указанием места и време­ни отбора проб, с названием культуры, ее фазы развития.

В лаборатории в каждый мешочек еще раз закладывают тампон ваты с эфиром, и когда насекомые «засыпают», их пе­ремещают во флаконы 70 %-м спиртом. Когда все насекомые в фиксирующей жидко­сти погибают, их промывают в проточной воде и приступают к анализу.

При учетах на пробных площадках (зернобобовые, зла­ки) удобно пользоваться металлическими мерными рамками размером 0,25 м2 (50x50 см). Проходя по полю, учетчик че­рез равные промежутки бросает впереди себя рамку; внима­тельно осматривает растения на площадке, собирая с них и подсчитывая насекомых. После этого осторожно стряхива­ют растения в направлении внутрь площадки и немедленно осматривают всю поверхность почвы и под комочками поч­вы. Обнаруженных насекомых собирают и подсчитывают по видам. После учета по каждому виду определяют среднюю численность на 1 м2.

На пропашных культурах, таких, как капуста, картофель и др., учитывают количество вредителей в среднем на одно рас­тение. При этом берут 10 проб (по 10 растений в пробах, рас­положенных в шахматном порядке либо по диагонали участ­ка). Количество обнаруженных вредителей вначале суммиру­ют, а затем делят на количество проанализированных расте­ний и получают среднее количество насекомых (по видам) на одно растение.

Заселенность растений земляными блошками можно учи­тывать глазомерно (приблизительное число жуков на одно растение).

Учет численности подвижных насекомых (блошки, цикадки) в фазу всходов проводится на небольших отрезках посевов (по 20 см в 20 местах); в более поздних фазах - методом «ко­шения» сачком.

Выявление мелких малоподвижных насекомых (тли) на посевах полевых культур проводится методом «кошения» сач­ком. В период колошения злаков (образования бобов у бобо­вых) учет численности тлей проводится глазомерно. Для этого на каждом участке берут по 8-10 площадок размером 0,25 м2, просматривают все растения и подсчитывают количество за­селенных растений, определяют степень заселенности каждого по следующей шкале (в баллах):

1. балл - единичные колонии;
2. балла - колониями тли покрыто до 1/4 поверхности рас­тения;
3. балла - до 1/2 поверхности растения;
4. балла - до 3/4 поверхности растения;
5. баллов - все растение покрыто колониями тли.

При каждом учете на поле в 10 местах берут не менее 500 экземпляров тлей. В лабораторных условиях подсчитыва­ют количество личинок с наружными зачатками крыльев. При наличии их до 30 % через 7-10 дней следует ожидать на­растания численности, при наличии 40-45 % через 7-10 дней должно произойти снижение численности насекомых на дан­ном поле.

Среднюю заселенность растений тлей определяют не по количеству отдельных особей, а по количеству и размеру ко­лоний, см2.

Итоговую степень заселения растений насекомыми харак­теризуют двумя показателями: процентом заселенных расте­ний и средней численностью насекомых (или баллов) на одно заселенное растение.

Пример.

1. На капусте всего осмотрено 100 растений. Из них на 25 рас­тениях выявлены гусеницы капустной белянки, всего 50 гусе­ниц. В этом случае заселенности растений составляет 25 %.

Средняя плотность вредителя на одно заселенное растении: — = 2,0 экз. 25

1. При вычислении среднего балла заселения тлей ведут сле­дующий расчет. Осмотрено 100 растений, вредитель обнаружен на 60, из которых на 10 растениях численность слабая (1 балл), на 28 - средняя (2 балла), на 22 - сильная (3 балла). Средний балл

Одновременно с численностью насекомых на растениях определяют их вредоносность путем подсчета поврежденных растений и степени их повреждения. Степень повреждения растений насекомыми оценивается баллами (рис. 3):

повреждено до 5 % листовой пластинки - 1 балл;

повреждено от 5 до 25 % - 2 балла;

повреждено от 25 до 50 % - 3 балла;

повреждено от 50 до 70 % - 4 балла;

повреждено от 75 до 100 % - 5 баллов.

В практике чаще используют наиболее упрощенную оцен­ку повреждений площади листа: слабая, средняя и сильная степень повреждения.

Оценку вредоносности какого-либо вида на посеве прово­дят с помощью следующих показателей.

При изреженных посевах указывают общую площадь, на которой произошло повреждение (выпад) растений, а также степень изреженности, балл:

1. балл - изреженность слабая (погибло до 25 % растений);
2. балла - изреженность средняя (погибло от 25 до 50 % растений);
3. балла - изреженность сильная (погибло более 50 % рас­тений).

На пропашных культурах и кочанной капусте степень из­реженности определяют по следующей шкале:

1 балл - изреженность слабая (погибла 1/10 часть расте­ний);

1. балла - изреженность средняя (погибло от 1/10 до 1/3 растений);
2. балла - изреженность сильная (погибло от 1/3 до 2/3 рас­тений).

При сплошной гибели растений, вызванной вредителями, поврежденность посева определяют обмером площади с по­гибшими растениями и выражают в гектарах (например, при повреждении посевов зерновых культур такими вредителями, как озимая совка, хлебная жужелица, суслик).

Если имеет место не сплошная гибель растений, а изре­женность посевов, то ее степень для полевых культур характе­ризуют по трехбалльной шкале (табл. 13). Посев, на котором сохранились единичные растения, считается уничтоженным.

В тех случаях, когда фитофаги повреждают растения, но не вызывают их гибели, поврежденность посева культур с густым травостоем (злаки, лен, люцерна) оценивают в целом и указы­вают в гектарах. Это проводится путем осмотра не менее 100 растений, что позволяет определить степень повреждения стеблей и растений, %.

**5. МЕТОДЫ СБОРА, ФИКСАЦИИ И ХРАНЕНИЯ НАСЕКОМЫХ**

**5.1. Методы сбора и фиксации**

Существует ряд универсальных методов сбора, при кото­рых одновременно вылавливаются представители нескольких семейств и отрядов насекомых и другие членистоногие, такие, как пауки, клещи и многоножки. Подобные методы дают воз­можность получить большой фаунистический материал, кото­рый позднее монтируется и определяется на лабораторных занятиях.

В данном случае речь идет о кошении сачком, почвенных раскопках, сряхивания с деревьев и кустарников и отчасти ловле на свет. Наряду с этим необходимо использовать специ­альные методы сбора, рассчитанные на отлов определенных групп или даже отдельных видов насекомых.

Полученные таким способом данные о видовом составе насекомых и некоторых других членистоногих определенного биотопа в какой-то степени отражают численность отдельных видов, так как редкие и малочисленные виды в сборах практи­чески отсутствуют, и, напротив, массовые встречаются посто­янно. Но в большинстве случаев их следует дополнить более объективными данными о численности интересующих нас групп, которые могут быть получены при специальных количе­ственных учетах.

Обычно уже при первом знакомстве с насекомыми в при­роде становится очевидным, что сбор их требует большого внимания и наблюдательности. Легче всего собирать насеко­мых в ясные солнечные дни, когда они активно питаются, пе­релетают и поэтому хорошо заметны. Особенно много их на лесных полянах и опушках, в пойменных лугах и по берегам водоемов.

Насекомых легко поймать с помощью энтомологического сачка, состоящего из металлического обруча и марлевого мешка. Из сачка насекомые осторожно переносятся в морилку - в пары эфира или хлороформа. Сделав несколько (5-10) взмахов сачком по траве, кустарникам и ветвям деревьев, можно со­брать большое количество насекомых и пауков, заселяющих эти ярусы растительности. В этом случае наряду с взрослыми формами в сачок попадают личинки.

Для большинства насекомых с полным превращением харак­терна разобщенность мест обитания имагинальных и личиноч­ных стадий. Поэтому места и методы сбора их совершенно раз­личны. Примером могут служить майские жуки (Melolontha L), питающиеся листьями деревьев, в то время как их личинки живут на корнях в почве и могут встретиться лишь при поч­венных раскопках.

Для кошения (в особенности количественных) применяют­ся специальные сачки с определенным диаметром обруча (30 или 31,5 см) и мешком из бязи или мельничного газа. Мельничный газ является очень хорошим материалом и для воздушных сачков.

Хорошие результаты могут быть получены при тщатель­ном осмотре стволов деревьев, ветвей, листьев, в особенности со следами погрызов, поврежденных плодов, семян и соцве­тий. Под камнями, стволами и ветками, давно лежащими на земле, всегда можно обнаружить многочисленных обитателей -различных жуков и их личинок, муравьев рода Myrmica Latr., ногохвосток и многоножек.

Мелкие объекты собирают с помощью эксгаустера или смоченной водой кисточки и вместе с личинками помещают в пробирки с 70 %-м этиловым спиртом (лучше с добавлением 2-3 % глицерина).

Разнообразна фауна подстилки и верхних горизонтов поч­вы. При общих сборах подстилку, а затем верхние слои почвы переносят на светлую ткань или в большую кювету и разби­рают вручную или просеивают через специальные почвенные сита. При таком способе выбираются только достаточно круп­ные объекты - так называемая мезофауна. Для извлечения мелких членистоногих используют специальные установки -эклекторы, основанные на свойственной всем мелким обита­телям подстилки и почвы высокой чувствительности к высы­ханию.

Обитатели почвы покидают верхние, подсыхающие слои и перемещаются вниз, где попадают на сетку и проваливаются в воронку, соединенную с пробиркой, наполненной фиксирую­щей жидкостью. Можно поместить подстилку в полиэтилено­вые мешки и проводить разборку в лаборатории.

Многие виды насекомых активны в сумеречные и ночные часы. Поэтому необходимо вскоре после захода солнца осмат­ривать цветущие растения, используя в более поздние часы электрический фонарик.

Широко применяют при сборе насекомых различные ло­вушки. Насекомые, активные в ночные часы, привлекаются любым источником света и могут отлавливаться или соби­раться специальными светоловушками.

Светоловушка состоит из мощной электрической лампы, абажура-отражателя и закрепленной под ним металлической воронки, соединенной с широкогорлой банкой, наполненной фиксирующей жидкостью (спиртом, бензином, керосином). Прилетающие на свет насекомые ударяются о металлические части прибора, падают в воронку и скатываются в ловчую банку. Ловушки должны быть укреплены не ниже 2-3 м над землей.

В теплые безлунные ночи на свет в массе прилетают чешуекрылые, жуки, двукрылые и перепончатокрылые. Зачастую из прилежащих участков прилетают и приползают дневные насе­комые, привлеченные ярким светом. В автоматических свето-ловушках часть материала повреждается (в особенности стра­дают чешуекрылые), но при ежедневных утренних выборках материал вполне пригоден для дальнейшей обработки.

Для некоторых насекомых привлекающими являются раз­личные сильно пахнущие приманки. Мертвоедов (Silphidat), жужелиц (Garabidac), ряд видов жуков сем. Staphylinidae и мух привлекает запах гниющего мяса.

У трупов позвоночных животных их всегда можно собрать в изобилии. Можно поместить приманку на дно широкогорлого сосуда, погруженного до краев в почву, и периодически проводить выборку попавших туда насекомых. Пустые цилин­дры и стеклянные банки также могут служить для сбора; в них чаще всего попадают виды, обитающие на поверхности почвы и в подстилке. В цилиндры иногда помещают воронку, приле­гающую к краям цилиндра, и банку с фиксатором (2-4 %-м формалином).

Для сбора некоторых групп чешуекрылых, главным обра­зом совок (Noctuidae), выставляют неглубокие корытца с бро­дящей смесью патоки, меда и пива, а также накладывают лов­чие пояса и развешивают тряпки, пропитанные этой же сме­сью.

Для фаунистичсских сборов этот метод мало пригоден, так как бабочки часто тонут в растворе или прилипают к нему, теряя при этом чешуйки. По таким экземплярам трудно опре­делить видовую принадлежность и приходится использовать строение копулятивных придатков, что без специальной под­готовки достаточно сложно. Бродящие приманки иногда при­меняют при изучении динамики лета отдельных, преимущест­венно вредящих видов.

Для некоторых семейств чешуекрылых (волнянки - Lymantriidae, павлиноглазки - Attacidae) и жуков-хрущей (Scarabaeidae) возможен также вылов самцов на запах самки. Поло­вые феромоны, выделяемые самкой, воспринимаются самцами с большого расстояния,' исчисляемого иногда километрами. Самку при этом помещают в марлевый мешочек, который в свою очередь прикрепляется внутри большого садка, устроен­ного по типу рыболовной верши.

Для приманки вредителей древесины (усачей - Cerambycidae, короедов - Ipidae) используют ловчие деревья, повален­ные или частично ошкуренные, но не спиленные.

На таких ослабленных или мертвых деревьях происходит интенсивная откладка яиц, а через некоторый промежуток времени здесь можно собрать личинок и взрослых насекомых.

Для отлова насекомых, посещающих цветущие растения (перепончатокрылые, двукрылые), используют привлекающую особенность желтого цвета.

Для того чтобы собрать прилетевших насекомых, приме­няют желтые ловчие чашки Мерике. Изготовить их несложно. Белые эмалированные кюветы или неглубокие миски изнутри окрашивают в желтый цвет так, чтобы краска покрывала дно и нижнюю половину стенок. Миски заполняют водой до уровня окрашенного слоя и помещают на участки с цветущей расти­тельностью (разнотравные луга, лесные опушки). Миски должны быть расположены на уровне головок цветков. Приле­тевшие насекомые падают в воду, а наблюдатель, переходя от одной чашки к другой, вынимает их из воды пинцетом или кисточкой.

Во многих биотопах, в особенности лесных, постоянно можно встретить различные виды муравьев (Formicidae) и их гнезда. Муравьи, которых находят в подстилке, на земле и лес-, ных дорогах, на стволах деревьев, кустарниках и травянистой растительности, являются рабочими особями. Других членов семьи (самцов и самок) можно собирать либо в момент рое­ния, когда крылатые половозрелые особи вылетают из куко­лок, либо при раскопках муравейников. Раскопки без крайней необходимости проводить не следует, учитывая большую по­ложительную роль муравьев в лесных биоценозах. Рабочих муравьев лучше собирать вблизи муравейников, чтобы при определении видов муравьев представлять себе типы их гнезд. Личинок и куколок муравьев можно увидеть и собрать в насып­ных муравейниках рыжего лесного муравья (Formica rufa L.) и черного муравья (Lasius niger L.), осторожно приподняв лопа­той верхнюю часть конуса.

Личинки многих наземных насекомых развиваются в воде, а для большого числа видов водная среда является постоянной средой обитания.

В проточной, быстро текущей воде, богатой кислородом, фауна насекомых беднее, но некоторые группы, обитающие здесь, в стоячей воде не встречаются. Это в первую очередь личинки многих видов поденок и веснянок, мелких кровосо­сущих двукрылых - мошек (Simuliidac). Почти для всех таких водоемов характерны водные клопы - водомерки (Gerridac), гладыши (Notonectidae), гребляки (Corixidae), водяные скор­пионы (Nepidae) и плавты (Naucoridae); в них также часто встречаются жуки-плавунцы (Dytiscidae) и плавунчики (Haliplidae), водолюбы (Hydrophilidac), вертячки (Gyrinidae), личинки стрекоз, ручейников, нескольких видов мух. Вблизи воды в период яйцекладки и отрождения можно встретить взрослых насекомых, которых легко собрать с помощью воз­душного сачка.

Водных насекомых вылавливают специальным сачком из плотного мельничного газа или канвы, погружая его в заросли водных растений и на дно водоема. Пробы чаще всего содер­жат много ила и растительных остатков, и разбирать их нужно в специальных белых кюветах или тазах. Насекомых выбира­ют пинцетом и раскладывают в банки с водой, так, чтобы хищные виды находились в отдельных сосудах.

Окончательную разборку проводят обычно в лаборатории. Личинок (кроме полужесткокрылых) переводят в спирт, а ос­тальные - в морилку и на ватные слои.

Многие водные насекомые, в особенности полужестко­крылые, хорошо летят на свет и попадаются в светоловушки даже на значительном удалении от водоемов.

**5.2. Хранение собранного материала**

Взрослых насекомых и некоторых наземных личинок со­бирают в морилки - различного размера банки с корковой пробкой или полиэтиленовой крышкой. Внутрь морилки за­кладываются узкие полоски фильтровальной бумаги, погло­щающие влагу, а на дно - несколько слоев из той же бумаги.

Морилка заряжается серным эфиром или хлороформом; последний не воспламеняется, менее летуч и поэтому чаще применяется во время полевой практики. Желательно перио­дически освобождать морилку, перекладывая мертвых насе­комых в другие банки, на вату или фильтровальную бумагу, так как вновь отловленные насекомые (прежде чем погибнуть) могут сильно повредить находящийся там материал. Чешуе­крылых следует собирать в отдельные морилки, а дневных бабочек, перед тем как положить в морилку, нужно сильно сжать двумя пальцами в области груди, после чего крылья ос­таются сложенными вместе, а чешуйки не стираются.

На лабораторных занятиях собранный материал следует до высыхания наколоть на энтомологические булавки или разло­жить на слои ваты. При наколке булавку вводят в тело насе­комого вертикально на 2/3 ее длины в строго определенном' месте (рис. 4).

Точки обозначают места введения булавки у насекомых разных отрядов.

Наколотые на булавки экземпляры размещают в закрытых коробках с торфяным или пробковым дном.

Пауков и многоножек переносят в 70 %-й спирт, но лучше это делать сразу же на экскурсии. Ногохвосток, тлей и других мелких и нежных насекомых помещают в спирт на месте сбо­ра или приносят в лабораторию с небольшой порцией влажно­го субстрата.

Волосистых гусениц и сильно склеротизованных личинок жуков сразу помещают в спирт, а мясистых личинок с тонки­ми покровами и гусениц с редкими и короткими волосками на 1-2 мин опускают в кипящую воду и только после этого пере­носят в спирт. Мелких длинноусых двукрылых (комаров - Си-licidae, мокрецов - Ceratopogonidae, мошек - Simuliidae), тлей, мелких муравьев также лучше хранить в спирте, так как их тонкие структуры в сухом виде чрезвычайно хрупки.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Беляев, И. М. Вредители зерновых культур / И. М. Беляев. -М. : Колос, 1984.
2. Васильев, В. П. Вредители плодовых культур / В. П. Васильев, И. 3. Лившиц. - М.: Колос, 1984.
3. Володичев, М. А. Защита колосовых культур от вредителей / М. А. Володичев. -М. : Россельхозиздат, 1982.
4. ГОСТ 2150—7—81. Защита растений. Термины и определения. -М. : изд-во стандартов, 1982.
5. Защита растений от вредителей / И. В. Горбачев [и др.] ; под ред. ВВ. Исаичева. - М. : Колос, 2002.
6. Контроль за фитосанитарным состоянием посевов сельскохо­зяйственных культур в PqccnncKoft Федерации / Госагропром РСФСР ВНИИЗР. - Воронеж, 1988.
7. Осмоловский, Г. Е. Выявление сельскохозяйственных вредите­лей и сигнализация сроков борьбы с ними / Г. Е. Осмоловский. - М. : Россельхозиздат, 1964.
8. Павлов, И. Ф. Агротехнические методы защиты растений / И. Ф. Павлов. -М. : Россельхозиздат. 1967.
9. Павлов, И. Ф. Защита полевых культур от вредителей / И. Ф. Павлов. -М. : Россельхозиздат. 1987.
10. Поляков, Н. Я. Фитосанитарная диагностика в интегрирован­ной защите растений / И. Я. Поляков. М. М. Левитин. В. И. Танский. -М. 1995.
11. Сахаров, Н. Л. Вредные насекомые Нижнего Поволжья / Н. Л. Сахаров. - Саратов : Сарат. кн. изд-во, 1947.
12. Систематический справочник по энтомологии : метод, указа­ния / Сост. Б. С. Якушев [и др.] ; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». -Саратов. 2004. - 24 с.
13. Справочник по вредителям, болезням растений и сорнякам, имеющим карантинное значение для территории Российской Феде­рации / Сост. : Ю. Ф. Савотиков. А. И. Сметник. - Нижний Новгород : Арника, 1995.
14. Тиишер, В. Сельскохозяйственная экология / В. Тишмер. - М. : Колос. 1971.
15. Фитосанитарная диагностика / под ред. А. Ф. Ченкина. - М. : Колосс, 1994.