

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная
сельскохозяйственная академия»

кафедра биологии, кормопроизводства,
селекции и семеноводства

Сычёва И.В.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Методическое пособие
и указания по учебной практике
для студентов агрономических специальностей

Брянск 2011

УДК 632 (07)
ББК 44
С 95

Сычёва И.В. Защита растений: методическое пособие и указания по учебной практике для студентов агрономических специальностей / И.В. Сычёва. Брянск. Издательство Брянской ГСХА, 2011. – 62 с.

Методическое пособие и указания по учебной практике для студентов агрономических специальностей направлено на закрепление теоретических знаний по защите растений, освоение методов фитосанитарного мониторинга вредных объектов сельскохозяйственных культур.

Рецензент: доцент кафедры экологии, агрохимии и почвоведения, кандидат с.-х. наук Мамеев В.В.

Рекомендовано к изданию методической комиссией агроэкологического института от 16.06.2011, протокол №7.

© Брянская ГСХА, 2011
© И.В. Сычёва, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
2. Инструктаж по технике безопасности	5
3. Инструкция по изготовлению фитопатологических коллекций	6
4. Инструкция по изготовлению энтомологических коллекций	15
5. Фитосанитарный мониторинг сельскохозяйственных культур	24
6. Приложения	40
6.1. Оформление титульного листа к отчёту по учебной практике	40
6.2. Экономические пороги вредоносности	41
7. Список использованной и рекомендуемой литературы	60

Введение

Учебная практика по защите растений является дополняющей и завершающей частью дисциплины «Защита растений». Она имеет большое значение в подготовке специалистов сельского хозяйства и дает возможность непосредственно на практике изучить морфологию, биологию, экологию вредных организмов.

Для своевременной организации мероприятий по защите растений от вредных организмов необходимы сведения о распространении вредителей и степени развития болезней на конкретной площади. Такие сведения помогают рассчитать потенциальные потери урожая и принять мотивированное решение о защитных мероприятиях. Для этого проводят **фитосанитарный мониторинг**, т. е. обследование и учет появления и развития определенного вида вредного объекта на конкретной территории. Поля, сады, теплицы обследуют в определенные сроки (определенные фенофазы растений) по общепринятым методикам.

Для учета фитосанитарного состояния можно использовать наблюдение на стационарных участках или маршрутное обследование.

Летняя учебная практика по защите растений предусматривает:

- 1) ознакомление с видовым разнообразием вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур;
- 2) освоение общепринятых методов выявления и учета численности вредителей, распространенности и развития болезней сельскохозяйственных культур;
- 3) овладение методами сбора и фиксации вредителей и болезней, оформления коллекционного материала.

Учебная практика по защите растений предусматривает зачет при отработке всех дней практики, оформлении и предоставлении отчета, отражающего результаты обследований, оформлении и сдаче фитопатологических, и энтомологических коллекций по установленной заранее тематике.

Инструктаж по технике безопасности

Перед летней учебной практикой по защите растений студент обязан получить вводный инструктаж по охране труда во время прохождения практики.

1. Студентам во время летней учебной практики категорически запрещается без разрешения отлучаться от места объекта работы. При передвижении по дорогам ходить только на стороне попутного движения, запрещается проходить и находиться в опасных зонах.

2. При обнаружении подозрительного взрывоопасного предмета категорически запрещается его трогать и поджигать. О его местонахождении сообщить руководителю практики.

3. Запрещено касаться оголенных и оборванных электропроводов и открытых кабелей. При их обнаружении следует немедленно сообщить руководителю практики.

4. Запрещается курить, разводить костры, жечь сухую траву и создавать другие пожароопасные источники.

5. Запрещено заходить на территорию частных владений, а также самостоятельно ломать деревья и кустарники.

6. Категорически запрещается пить воду из водоемов, ручьев, родников и других источников, неиспользуемых официально как источник питьевой воды.

7. Во время прохождения учебной практики в сельскохозяйственных предприятиях студенты должны неукоснительно выполнять требования руководителя практики.

8. Студенты несут материальную ответственность за выданное им оборудование и материал для работы (энтомологические сачки, секаторы, лупы, папки и т.д.).

9. Нарушение студентами требований техники безопасности является основанием для руководителя практики не допускать провинившихся студентов к работе и дальнейшему прохождению практики.

10. Перед началом практики студенты должны ознакомиться с данной инструкцией и подтвердить это своей подписью в журнале кафедры по технике безопасности.

Инструкция по изготовлению фитопатологических коллекций

Прежде чем приступить к сбору растений сельскохозяйственных культур, пораженных болезнями, следует выяснить, в какое время наиболее четко выражены поражения. В несколько приемов собирают образцы поражений, возбудители которых имеют сложный цикл развития и приурочены к различным видам растений. Однако некоторые поражения целесообразно собирать в сырую погоду, утром или вечером (налеты, плесени и т.д.), когда на них достаточно четко проявляются образования патогенов. Собирают образцы с различными типами болезней.

Увядание характеризуется потерей тургора всем растением или у отдельных его органов. Увядание вызывают биотические (паразитные грибы, фитопатогенные бактерии, вирусы, микоплазмы) и абиотические факторы. Образцы с признаками этого типа болезни при сборе помещают в папку. Слишком увядшие, подсохшие образцы перед заложением в папку целесообразно обрызгать водой.

Гнилям подвержены разнообразные органы растений (семена, корневища, клубни, луковицы, стебли, цветки, плоды, побеги и т.д.), особенно органы, богатые запасными питательными веществами - зрелые плоды, клубнеплоды. Органы мясистые, сочные, пораженные гнилями, лучше завернуть в восковую бумагу и положить в ботанизирку. Отдельные органы можно разрезать на ломтики толщиной до 3 мм, завернуть в восковую бумагу, вложить в лист и затем поместить в папку. Нежные, мясистые, загнившие органы и другие патологические образования целесообразно помещать в мешочки из полиэтиленовой пленки, или банки с фиксирующими жидкостями и плотно закрывающимися крышками; семена - в пакеты. Гнили плодовых деревьев и ягодных кустарников, других деревянистых растений вырubaют с частью здоровой ткани и возбудителем гнили (плодовые тела опенка, трутовиков и т.п.). Образцы заворачивают в бумагу или помещают в пакет и снабжают этикеткой.

Мягкомясистые плодовые тела паразитических грибов

можно помещать в мешочки из водонепроницаемой пленки, в которые для предотвращения гниения и разрушения насекомыми в небольшом количестве налит формалин.

Для удобства транспортировки и лучшей сохранности нежные, хрупкие сборы кладут в коробки, ботанизирку, предварительно переслав их упаковочным материалом.

Пятнистости свидетельствуют о гибели клеток и тканей, которые приводят к отмиранию части или целых органов растения. Пятнистости могут быть вызваны различными биотическими (грибы, бактерии и т.д.) и абиотическими факторами. Образцы с ними вкладывают в «рубашку» и помещают в папку. Следует обращать внимание на то, чтобы образцы были без капель воды, не влажными.

Органы, пораженные некоторыми пятнистостями (фитофтора), лучше собирать во влажную погоду, но закладывать их в бумагу и папку влажными, без проветривания не следует. Делается это потому, что грибные налеты на такого рода пятнистостях хорошо выражены во влажную погоду. Объемные органы с пятнистостями завертывают в бумагу, снабжают этикеткой, помещают в ботанизирку, или кладут в емкость с фиксирующей жидкостью.

Грибные налеты на поверхности различных органов (мучнисторосяные грибы, чернь и т.д.) при сборе помещают в бумагу, а затем вкладывают в папку. Такие образцы требуют особой аккуратности, так как налет легко стирается.

Камедетечение, слизетечение свидетельствуют о разрушении оболочек клеток и межклетников. Образцы помещаются в ботанизирку предварительно завернутыми в восковую бумагу.

Некроз — местное отмирание ткани или частей растения; проявляется под влиянием биотических (грибы, бактерии и т.д.) и абиотических (химические вещества и т.д.) факторов. Сбор образцов проводят аналогично сбору материала с пятнистостями.

Деформация органов растения (листьев, плодов, ветвей) или всего его облика может происходить под влиянием биотических (грибы, вирусы и т.д.) и абиотических факторов. В первую очередь надо позаботиться о сохранении формы образца. Его

следует завернуть в плотную бумагу и поместить в ботанизирку.

Мумификация плодов обычно происходит под влиянием грибов; при этом у плодов сохраняются размеры и форма. При сборе образцы с такими поражениями заворачивают в бумагу и помещают в ботанизирку. Часть внутренней ткани у них можно выскоблить или вырезать и после этого образец вложить в бумагу и поместить в папку.

Изменение окраски органов растений происходит под влиянием различных факторов (вирусов, грибов, недостатка или избытка элементов питания и т.д.). Сбор материала с измененной окраской производят аналогично сбору образцов с пятнистостями.

Наросты, опухоли, галлы на подземных (корнях, корневищах, корнеплодах и т.д.) и на надземных частях растений (стеблях, листьях) могут быть вызваны грибами, бактериями, животными, абиотическими причинами. Сбор и первичная обработка таких образцов проводится аналогично сбору гнилей, деформаций.

Головня вызывается головневыми грибами, мицелий которых пронизывает соцветия, стебли, иногда листья. В пораженных тканях образуются головневые споры в виде черной порошковой массы (головня пшеницы, ячменя, и др.). Такие образцы собирают в бумагу и закладывают в папку. На пораженные органы для их меньшего разрушения можно надеть бумажные пакеты и после этого поместить в «рубашку».

Следует иметь в виду, что фитопатологический материал, особенно мяскомясистый, сочный (гнили плодов, клубней, плодовые тела паразитических мягких грибов, стебли и листья некоторых травянистых растений и т.д.), может в процессе последующей обработки частично утрачивать или изменять свои первоначальные признаки (окраску, форму, размеры и т.п.). Поэтому важно уже при сборе зарегистрировать различные специфические признаки на свежем материале. При определении вида патогена большую помощь в ряде случаев может оказать знание видовой принадлежности пораженного растения. Поэтому в коллекционном материале необходимо иметь образцы, у кото-

рых выражены и сохранены не только характерные патологические особенности, но и систематические признаки пораженного растения.

При сборе желательно помещать в папку образцы с разнообразными органами. Небольшие пораженные растения выкапывают целиком с подземными частями. Если корень глубокий и толстый, берут его верхнюю часть.

У двудомных пораженных растений целесообразно собирать мужские и женские экземпляры, при этом у крупных берут среднюю, верхнюю и нижнюю части или отдельные ветви, а также кусочек коры. У культурных пораженных растений особое внимание уделяют тем частям, ради которых они возделываются: корнеплодам, плодам, цветам и т.д.

Цветущие пораженные растения лучше собирать с полураскрытыми цветками, а плодоносящие - с незрелыми плодами и семенами. У вьющихся пораженных растений собирается типичная часть с листьями, плодами, цветами. Растения-паразиты берут вместе с хозяином.

Пораженные растения высотой до 1 м перегибают 2-3 раза, более 1 м - разрезают на части величиной 30-40 см, которые и вкладывают в «рубашку», сопровождая каждую из них полевой этикеткой. Чтобы не произошло полного перелома в местах перегиба, ткани размягчают пальцами или легкими ударами твердого предмета. Мелкие цветки расправляют пинцетом, сочные стебли надрезают в продольном направлении, жесткие и колючие - сплющивают, у сильно облиственных удаляют лишние листья, оставляя отрезки черешков. Во всех случаях следят за тем, чтобы части образцов не выступали за пределы папки. Легко осыпающиеся детали образцов поражений помещают в пакетики или конверты с закрывающимися клапанами.

При сборе пораженных злаков образцы с генеративными и вегетативными органами следует помещать в папки. Пораженные растения кукурузы перед помещением в папку разрезают косыми срезами на несколько частей. Части стебля и корень разрезают вдоль на две половины. Початок в обертке отделяют от стебля и сушат. Если при сборе и первичной обработке пора-

жѐнных лилейных имеется одна крупная луковица, через ее середину делают продольные и поперечные срезы. У поражѐнных маревых делают продольные и поперечные срезы. У пораженных маревых берут не только цветки, но и плоды, а у свеклы - срезы с корнеплодов. При сборах пораженных растений крестоцветных обращают внимание на плоды, семена, надземную и подземную части, а у розоцветных - на плоды. Поражѐнные растения бобовых закладывают на высушивание частями вместе с цветами и плодами.

Перед помещением в папку крупных, с толстыми сочными стеблями и корнями пораженных растений зонтичных вырезают нижнюю, среднюю и верхнюю части с характерными органами. На корнеплодах делают поперечные и продольные срезы (морковь, петрушка). У пораженных растений пасленовых собирают клубни (картофель), незрелые плоды (томаты, баклажаны). Если листья очень большие и симметричные, в папку закладывают их половины.

При больших размерах пораженных плодов с них делают продольные и поперечные срезы, берут семена и сегментный кусочек кожицы плода. У пораженных растений сложноцветных соцветия перед помещением в папку разрезают вдоль через середину и в таком состоянии закладывают в «рубашку». Более крупные соцветия отделяют от растения и укладывают на вату. Сверху их покрывают кольцом из ваты таким образом, чтобы под этим кольцом оказались только краевые язычковые цветки, а вся выпуклая часть корзинки была бы свободной. Без ватного кольца пресс будет нажимать только на выпуклую часть корзинки, не касаясь краевых цветков. При этом краевые лепестки съеживаются и бурѐют. Лепестки изолируют друг от друга бумажными прокладками.

Для коллекций важно собрать образцы с разными стадиями развития патогена (на одном или нескольких видах растений). Для этих целей на стационарном участке или постоянном маршруте проводят многократные сборы пораженных культурных и дикорастущих растений.

Собранный материал тщательно просматривают, очи-

щуют от мусора, грязи, освобождают от поломанных, непригодных экземпляров и всего ненужного. После этого материал распределяют по группам в зависимости от способа дальнейшей обработки (сушка под прессом, в песке, и пучках, комбинированная сушка, консервирование в жидкостях). Необходимо, чтобы каждый образец имел временную этикетку. При невозможности сразу переработать собранный материал помещают в холодильник. Если этого сделать нельзя, сборы, предназначенные для высушивания и заключенные в листы бумаги, группируют в связанные пачки толщиной 8-12 см и закладывают в большие жестяные или иные плотно закрывающиеся воздухо непроницаемые коробки. Пачки смачивают спиртом, а коробки герметически закрывают или запаивают. Обработанные таким образом сборы способны сохраняться длительное время и легко высушиваются при извлечении из емкостей.

После того, как из сбора выделены необходимые материалы, приступают к их обработке. Для засушивания под прессом, в гербарных пресс-сетках образцы берутся в таком количестве, чтобы они полностью покрывали несколько гербарных листов

Перед высушиванием пораженные деревянистые стебли, ветки, сучья, куски древесины с патологическими образованиями осторожно разламывают, разрезают, расщепляют или раскалывают на части длиной 10-20 см, толщиной 2-3 см.

Поражения со слизистыми, студенистыми или другими патологическими образованиями вначале освобождают от сора, подсушивают без какой-либо обработки и после либо прессуют, либо помещают в коробочки. Цветковые паразиты, мелкие шляпочные грибы, трутовики берут вместе с частями растений, на которых они паразитируют. Перед засушиванием плодовых тел шляпочных грибов и трутовиков заполняют подробную этикетку. Впоследствии, складывая пластины вместе, можно воссоздать плодовое тело.

Для объемного засушивания в песке отбирают образцы, у которых необходимо максимально сохранить естественный внешний вид. Для этих целей пригодны свежие, не потерявшие тургор экземпляры с отчетливыми признаками поражения.

Для консервирования в жидкостях используют материал, не поддающийся сушке (целые, сочные, мясистые плоды, клубни, луковицы и т.д.), у которого частично сохранилась здоровая ткань и ясно выражены патологические признаки. Их тщательно очищают от сора, грязи, в необходимых случаях обмывают и слегка обсушивают на воздухе. Для консервирования непригодны смятые, раздавленные экземпляры. Для лучшего проникновения фиксирующих и консервирующих жидкостей внутрь в тканях делают несколько уколов тонкой иглой.

Качество засушивания в значительной степени зависит от температурных условий, вентилируемости и периодичности замены отсыревших бумажных прокладок сухими. Температура свыше 40-50 °С при слабой проветриваемости вызывает «запаривание» (побурение тканей) или приводит к пересушиванию. Пересушенные образцы обычно быстро разрушаются из-за своей хрупкости. Излишне частая перекладка образцов может привести к их поломкам, разрушению, сморщиванию, редкая - побурению и загниванию. И в том, и в другом случае образцы становятся непригодными для коллекции. Засушивание можно считать законченным, если приподнятый с гербарного листа образец или его часть (стебель с листьями, цветок на цветоножке и т.д.) сохраняет стойкость, упругость, не клонится вниз. Вполне сухой образец, приложенный к губам, кажется теплым.

При сушке с раскладыванием материал раскладывают на открытом воздухе (лучше в тени) в раскрытых бумажных пакетах на столах, досках, кусках фанеры, жести, брезента, клеенки, водонепроницаемой пленки и т.п. При засушивании необходимо как можно лучше изолировать образцы от почвы, а также предохранять от росы, дождя. На ночь их следует заносить в помещение или накрывать сверху водонепроницаемым материалом. Первичная (черновая, полевая) этикетка должна все время находиться при образце. При высушивании таким способом можно пользоваться всевозможными обогревателями.

Сушить раскладыванием можно пораженные черенки, части стволов деревьев, крупные корни, твердые плодовые тела трутовиков, некоторые шляпочные грибы, жесткие толстые

стебли, пораженные некоторыми болезнями семена, склероции грибов. Высушивать материал (особенно мелкий) лучше в открытых коробках. До монтирования гербария высушенные образцы хранят в плотных пакетах в коробках, ящиках, свертках из бумаги, полиэтиленовой пленки. Мелкие детали поражений помещают в небольшие пакеты. На них обязательно проставляют номер образца, к которому они относятся, либо снабжают этикеткой, аналогичной приложенной к основному образцу. Все это должно быть тщательно освобождено от насекомых-разрушителей при помощи фумигации, термической обработки, протравливания.

Для засушивания под прессом необходимо иметь достаточный запас бумаги, хорошо впитывающей влагу, - фильтровальной, газетной, непроклеенной оберточной. Бумага обрезается по формату, несколько большему гербарного листа (45×30 см, а для крупных объектов - 42×52 см). После обрезки бумага комплектуется в прокладочные тетради так, чтобы между двумя листами фильтровальной и непроклеенной оберточной находилось 3-5 листов газетной.

Поражения прикрепляются небольшими узкими полосками бумаги, смазанными декстриновым, поливинилацетатным (ПВА) клеем. Крупные поражения или их части пришивают зелеными или цвета хаки толстыми нитками, концы которых завязывают узлом с противоположной лицевой стороны листа. Образцы, не прикрепленные к листу, быстро разрушаются. Если крупный образец не помещается на одном листе, то отдельные его части монтируются на двух и более. В этом случае на прикладываемых к ним полных этикетках делается надпись: «Продолжение листа №...». Высушенные срезы плодовых тел грибов аккуратно вырезают ножницами и наклеивают на более плотный гербарный лист. При этом детали шляпки приклеивают к деталям пенька, к нижней части прикрепляется субстрат.

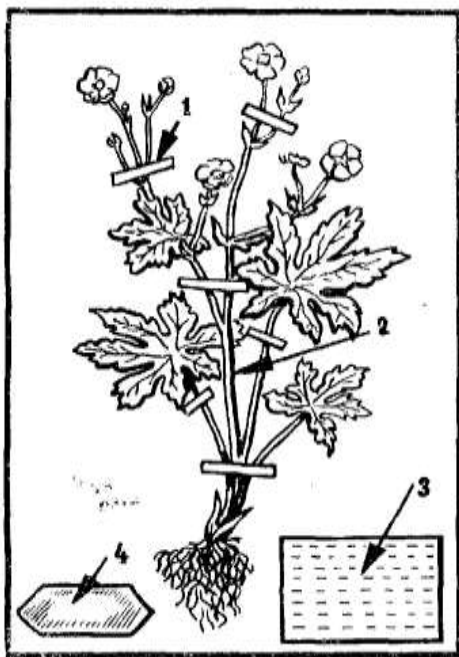


Рисунок 1 – Образец оформления гербарного листа с поражением: 1 – узкие полоски крепящей бумаги; 2 – пораженное растение; 3 – этикетка; 4 – пакетик с мелкими, осыпающимися частями (по Круберг Ю.К. и Чефрановой З.В., 1960)

Мелкие части образца (склеротии, пораженные семена), помещенные в конвертики, пакетики, коробочки, прикрепляют декстриновым, ПВА клеем в левой нижней или правой верхней части гербарного листа. Лучше, если все эти емкости будут из прозрачного материала (целлофана), не препятствующего свободному обозрению находящегося в них материала. Образцы на гербарном листе размещают так, чтобы были видны все характерные их признаки. По окончании монтировки в правом нижнем углу гербарного листа декстриновым клеем или ПВА прикрепляют этикетку. Все гербарные листы оформляют однотипно. Для защиты образцов от поломок к каждому гербарному листу целесообразно прикрепить лист тонкой бумаги. Защитный

лист делается такой же величины, как и гербарный, но с одной стороны он имеет добавочную полоску шириной 2 см, которой и прикрепляется. С целью защиты гербарные листы можно вкладывать в одно- или двубортные «рубашки».

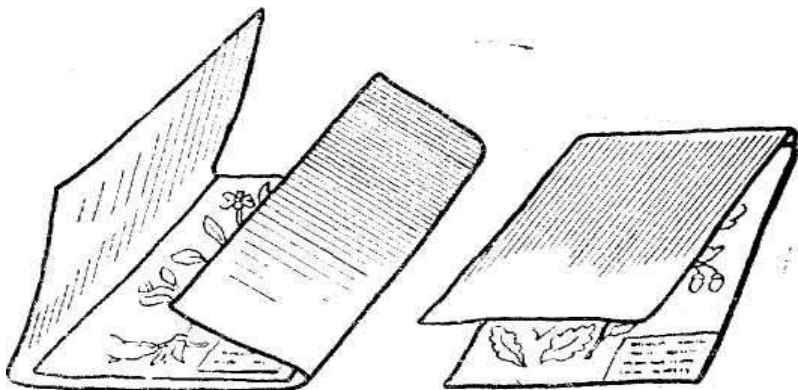


Рисунок 2 – Предохранение гербарного листа от механических повреждений и действия света при помощи защитной обложки (по Бединггауз М.П., 1955)

Инструкция по изготовлению энтомологических коллекций

Внешнее проявление и характер повреждений, свойственный тому или иному вредителю, зависит от устройства его ротового аппарата (грызущего, колюще-сосущего типа), фазы и стадии вредителя, повреждаемого органа растения (корни, стебли, листья, бутоны, цветки, завязь, плоды, семена и т.п.), места размещения вредителя (снаружи или внутри определенного органа растения) и от определенной реакции самого растения на повреждение (отмирание тканей или органов, разрастание, уродливость и т.п.).

При сборе повреждений, вызванных теми или иными вредителями придерживаются следующей определённой классификации.

Повреждения грызущими вредителями

1. Повреждения листьев:

а) **грубое объедание** мякоти и жилок (так, например, повреждают гусеницы белянок, шелкопрядов, саранча, слизни и др.);

б) **выгрызание более или менее крупных сквозных отверстий (дыр)** - гусеницы некоторых совок и огневков, листоеды; более мелких - жуки клеверного и других долгоносиков, молодые личинки листовых пилильщиков или в виде **язвочек** - жуки блошки;

в) **соскабливание эпидермиса и паренхимы с нижней стороны листа в виде «окошечек»** - капустная моль;

г) **фигурное обгрызание листьев по краю** - жуки - клубеньковые долгоносики;

д) **сквозное скелетирование листьев** - ложногусеницы пилильщиков, яблонная моль и др.;

е) **скелетирование одностороннее** - выгрызание только верхней или нижней кожицы и мякоти, с оставлением всех жилок личинка слизистого пилильщика, пъявицы и др.;

ж) **минирование** - выгрызание мякоти (паренхимы) листа с округлыми или извилистыми ходами между верхней и нижней кожицей (личинки свекловичной мухи, гусеницы минирующих молей и др.).

2. Повреждения стеблей, стволов:

а) **обгрызание стеблей снаружи язвочками** - льняные блошки;

б) **перегрызание и надламывание стеблей у основания** - гусеницы подгрызающих совок, личинки долгоножки, сверчки;

в) **ходы (мины) в сердцевине побегов, в древесине или под корой** - личинки жуков-долгоносиков, короедов, усачей, златок, гусеницы кукурузного мотылька, стеклянниц, древооточцев;

г) **пожелтение (отмирание) центрального листа и стебля** - личинки шведской мухи, стеблевой хлебной блошки, проволочники;

д) **вздутия на стеблях** - личинки орехотворок, стеблевые галлицы.

3. Повреждение корней и подземных частей:

а) **обгрызание снаружи** - проволочники, личинки капустной мухи, медведки;

б) **выгрызание внутреннее** - личинки луковых, капустных, морковной мух, личинки корневых долгоносиков-баридов и др.;

в) вздутия на корнях - капустный корневой долгоносик-скрытнохоботник, галловая нематода.

4. Повреждения генеративных органов:

а) **выгрызание бутонов** - долгоносики-цветоеды, рапсовый цветоед-блестянка;

б) **обгрызание цветков** - жук оленка, гусеницы листоверток;

в) **обгрызание завязей снаружи** - гусеницы зерновой совки, зимней пяденицы, хлебные жуки;

г) **выгрызание внутри завязи и плодов или семян (минирование)** – яблонная плодоярка, гороховая зерновка, личинки плодовых пилильщиков, амбарные долгоносики.

2. Повреждения колюще-сосущими вредителями

5. Повреждение листьев, стеблей, генеративных органов:

а) **на листьях пятна точечные (белые, желтые) или мозаичные, расплывающиеся** - трипсы, паутинные клещи, тли, клопы;

б) **уродливое скручивание и сморщивание листьев и побегов** - тли, медяницы;

в) **разрастание тканей (новообразования, вздутия и опухоли) на листьях, стеблях** - тли, галлицы, галлообразующие клещи;

г) **разрастание бутонов, завязей** - личинки некоторых галлиц: смородинной, крестоцветных, клещи и др.

При сборе вредителей в полевых условиях студент всегда должен иметь при себе комплект необходимого оборудования.

В снаряжении они могут быть представлены энтомологическими сачками, банками-морилками, ловчими пробирками, секаторами, перочинными ножами, совками, садовыми ножами, колонками почвенных сит, пинцетами, лупами, полевым дневником.

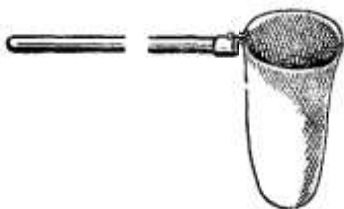


Рисунок 3 – Энтомологический сачок.

Энтомологический сачок применяется для сбора насекомых (летающих, прыгающих, сидящих на травянистых растениях, кустарниках, деревьях, почве, находящихся на воде), реже - пауков и клещей. Представляет собой мешок из различной материи, укрепленный на металлическом обруче, который прикреплен к палке. Из сачка вредителей выбирают руками и помещают в ловчую пробирку или банку-морилку.

Ножи, секаторы используют для срезки коры при вскрытии повреждений на стволах деревьев, кустарников, срезки ветвей.

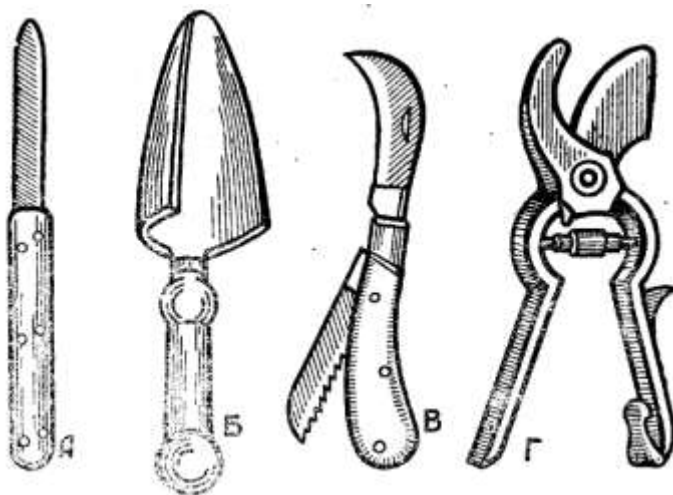


Рисунок 4 - Инвентарь для сбора насекомых, поврежденных и пораженных болезнями растений: *А* — перочинный нож; *Б* — совок; *В* — садовый нож; *Г* — секатор

Собранный материал снабжается соответствующими записями в полевом дневнике. Обычно для дневника используют блокнот или тетрадь небольшого размера. Записи делают простым карандашом или ручкой. Для каждого энтомологического сбора в дневник заносят следующие сведения: географический пункт, станция (поле, луг, лес), дата, метод сбора, название вида (русское и латинское), стадия развития.

Существует три основных способа хранения энтомологического материала: на ватных слоях (матрасиках), в смонтированном виде на энтомологических булавках и в консервирующих жидкостях. Кроме того, имеются особые способы хранения насекомых, например, в бумажных пакетиках (чешуекрылые). При подготовке к длительному хранению и составлению различных коллекций энтомологический материал соответствующим образом обрабатывается.

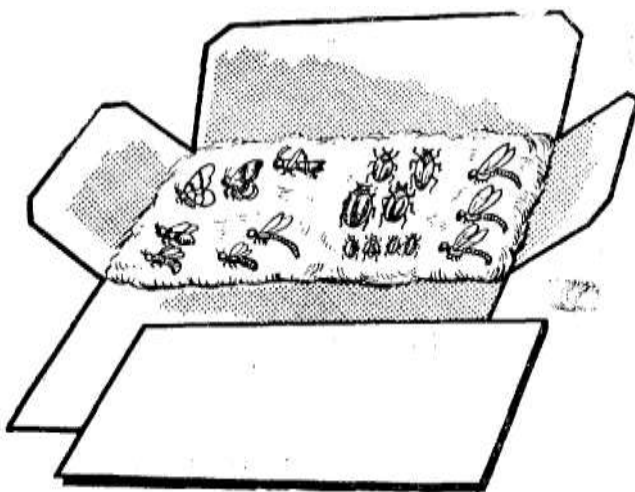


Рисунок 5 - Ватный матрасик с насекомыми

Вначале материал соответствующим образом необходимо заморить или фиксировать. Затем материал раскладывается на чистый светлый (или контрастирующий по цвету с объектами) лист бумаги. Он очищается от мусора, а необходимые сведения

(где, когда, кем собран материал, станция, названия видов и т.д.) заносится в первичную документацию. Разборка материала проводится с помощью лупы и пинцета. При захвате насекомого пинцетом необходимо оберегать его от повреждений. Разборку материала и последующее раскладывание его на матрасики необходимо по возможности проводить в тот же день, когда он собран. Сохранение неразобранного материала на открытом воздухе в течение суток приводит к тому, что насекомые становятся сухими и ломкими, а при продолжительном хранении в морилках они к тому же могут покрыться плесенью.

На ватных матрасиках насекомые хранятся или до окончательной их монтировки на энтомологические булавки, или постоянно, в зависимости от целей коллекции и характера материала.

Разобранных насекомых помещают на ватные слои кучками или рядами. При проведении сборов рекомендуется насекомых разных систематических групп раскладывать на разных матрасиках. Насекомых обычно кладут брюшком вниз. Дневных бабочек и других крупных насекомых, имеющих большие нескладывающиеся крылья, укладывают на бок таким образом, чтобы крылья были сложены верхними сторонами друг к другу.

Для предохранения материала от уничтожения вредителями (жуками-кожеедами, гусеницами молей и другими вредителями) на дно коробок с матрасиками укладывают реппелент.

Наиболее часто применяемый способ хранения насекомых в коллекции во взрослой фазе – в смонтированном виде на энтомологических булавках. Накальвание – самый распространённый способ монтировки на энтомологические булавки взрослых насекомых средних и крупных размеров.



Рисунок 6 - Расположение точки прокалывания у различных насекомых

Насекомых накалывают в строго определённых местах. При накалывании крупный экземпляр насекомого берут тремя пальцами, держа его спинной стороной кверху, а иглой в правой руке, прокалывают верхнюю сторону, слегка её вращая.

При накалывании нужно внимательно следить за тем, чтобы булавка вошла в тело не косо, а совершенно отвесно, перпендикулярно к продольной и поперечной осям тела. Насекомое должно быть наколото так, чтобы не мешало впоследствии брать булавку пальцами. Для этого над верхней стороной тела наколотого экземпляра булавка должна выступать на 1 см, т.е. выдаваться на 1/4-1/3 часть своей длины. Ниже опускать экземпляр нельзя, так как хватит места для этикеток.

Многих мелких или имеющих мягкие покровы насекомых (таких как, цикадовые, листоблошки, клопы, жуки, многие перепончатокрылые, двукрылые) очень часто наклеивают на кусочки из плотной белой бумаги или тонкого картона, вырезанные в виде прямоугольников размерами 4-5×12 мм или треугольников -3×7 мм.

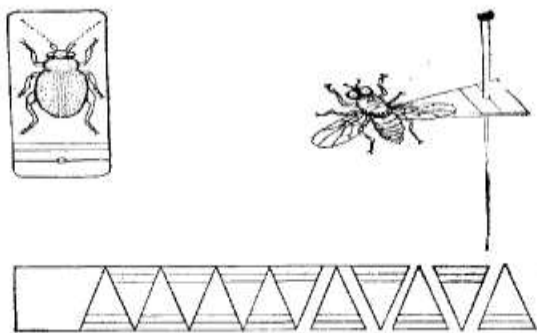


Рисунок 7 – Слева - правильно наклеенный жук; справа - препарированное насекомое на треугольном кусочке картона, внизу - изготовление картонных треугольников

Крылья бабочек, а также ряда других насекомых – стрекоз, златоглазок, для демонстрационных целей – прямокрылых, перепончатокрылых, двукрылых и других насекомых принято

расправлять. Для проведения этой работы пользуются специальными расправилками, главная часть которых – две дощечки из мягкого дерева, лучше всего липовые, гладко обструганные. Для расправления насекомых необходимы также препаровальные иглы, канцелярские или энтомологические булавки, пинцет, ножницы, бумага (лучше всего прозрачная – целлофан или калька) или достаточно прочная полиэтиленовая плёнка.

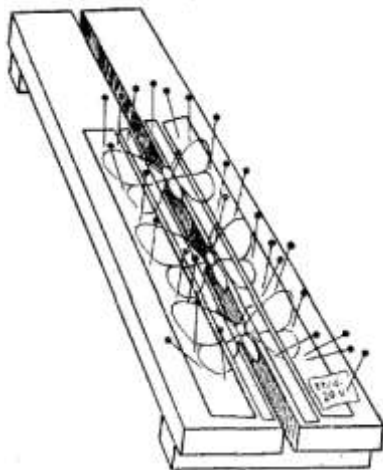


Рисунок 8 – Бабочки на доске для закрепления

Чешуекрылых лучше расправлять только что умерщвлённых, так как их крылья, ноги и усики более эластичны и не ломки. Крылья расправленной бабочки должны быть строго горизонтальными.

Личинок многих насекомых (клопов, жуков, чешуекрылых, двукрылых и других вредителей), яйца и куколки насекомых, взрослых мелких насекомых, имеющих нежные покровы (первичнобескрылых, трипсов, мелких паразитических перепончатокрылых, некоторых двукрылых), а также клещей хранят в консервирующих жидкостях.

В качестве консервирующих жидкостей чаще всего применяют 70-80%-ный спирт или 4-5%-ный формалин; в крайнем случае используют 5%-ный раствор салициловой кислоты.

Взрослых насекомых сразу помещают в консервирующую жидкость. Личинок чаще всего предварительно фиксируют кипятком, что предохраняет их от сморщивания и изменения окраски при длительном хранении.

Определенный материал по преимагинальным фазам каждого вида следует хранить в отдельном сосуде, на который наклеивается соответствующая этикетка. Хранящиеся в пробирках экземпляры одного и того же вида, собранные в разное время и в разных местах, имеют свои этикетки с указанием местности и даты сбора, фамилии сборщика и стадии развития.

В справочных биологических коллекциях насекомых в преимагинальных фазах обычно хранят в маленьких пробирках, плотно закупоренных пропарафиненными пробками. Пробирочки укрепляют с помощью энтомологических булавок или другим способом в одной коробке со взрослыми особями. Биологические демонстрационные коллекции обычно именно так и оформляют - в энтомологических коробках (чаще со стеклянной крышкой), в которых располагают объекты на всех стадиях в высушенном и законсервированном виде.

Наиболее полной биологической коллекцией вредителя будет та, в которой не только полностью отражен его цикл развития, но и показаны типичные повреждения основных кормовых растений, а также представлены важнейшие энтомофаги этого вредителя.

Демонстрационные коллекции предназначены для всеобщего обозрения и могут быть самыми различными - систематическими, фаунистическими, биологическими, отражающими приспособления видов к окружающей среде, коллекциями повреждений и т.д.

Внешнее оформление научно-исследовательской коллекции направлено в основном на приведение ее в соответствие с существующей классификацией организмов или отображение естественного хода событий, имеющих место в процессе жизнедеятельности организмов. При оформлении же демонстрационной коллекции, кроме того, ставится задача дать зрителю, часто неподготовленному в области биологии, яркую, хорошо

воспринимающуюся картину разнообразия органического мира, хозяйственного значения отдельных видов.

Количество объектов одного и того же вида на одной и той же стадии развития в демонстрационных коллекциях обычно ограничивается одним-двумя, реже, если нужно показать внутривидовую изменчивость, несколькими экземплярами



Рисунок 9 – Демонстрационная биологическая коллекция лугового мотылька

Фитосанитарный мониторинг сельскохозяйственных культур

Для своевременной организации мероприятий по защите растений от болезней необходимы сведения о распространении и степени развития болезни на конкретной площади. Такие сведения помогают рассчитать потенциальные потери урожая и принять мотивированное решение о защитных мероприятиях. Для этого проводят **фитосанитарный мониторинг**, т. е. обследо-

вание и учет появления и развития определенного вида болезни или вредителя на конкретной территории.

В зависимости от территориального уровня проведения, ФМ можно разделить на:

точечный - проводится в пределах конкретного поля;

локальный - захватывает территории одного или нескольких хозяйств;

зональный - ФМ в рамках почвенно-климатических зон;

региональный - проводится в пределах одного или нескольких регионов Российской Федерации;

федеральный - общегосударственный ФМ.

Для каждого из данных уровней используются соответствующие методы и приемы ФМ, интегрированные на более высоком уровне в единые системы.

Для учета фитосанитарного состояния можно использовать наблюдение на стационарных участках или маршрутное обследование. Поля, сады, обследуют в определенные сроки (определенные фенофазы растений) по общепринятым методикам.

Стационарные участки выделяют в базовом хозяйстве на двух-трех полях массива, где культура поражается болезнями, характерными для данной зоны. Наблюдение проводят в течение всей вегетации, не реже чем через каждые 10 дней. При равномерном поражении болезнью пробы растений берут по диагонали или двум диагоналям участка, при неравномерном - по нескольким параллельным линиям, при очаговом поражении измеряют площади очагов.

Маршрутные обследования дают представление о поражении культур болезнями на территории всего участка. Их проводят ежегодно на одних и тех же массивах, в двух-трех наиболее типичных участках. Наблюдениями должно быть охвачено не менее 10 % посевов (посадок) обследуемой культуры. Все данные учетов записывают в специальный журнал.

За вегетационный период необходимо проводить 3 обследования: на полевых и овощных культурах - в фазе полных всходов, в период цветения, перед уборкой урожая, на плодовых и ягодниках - сразу после цветения, спустя месяц, перед уборкой урожая.

Техника отбора проб зависит от характера проявления бо-

лезни и от обследуемой культуры. Минимальное количество растений для правильной оценки пораженности равно 10 для многолетних плодовых деревьев (по каждому сорту), 100... 1000 для однолетних культур.

Результаты фитосанитарного обследования выражают в виде следующих основных показателей: распространенность болезни, или частота встречаемости; интенсивность поражения; развитие болезни.

Распространенность (P, %) определяют после подсчета больных и здоровых растений в пробе по формуле:

$$P=100n/N,$$

где n - число больных растений в пробе; N - общее число обследованных растений. Распространенность болезни в целом по хозяйству (P_c , %) выражают средневзвешенной величиной, при расчете которой учитывают и площадь, на которой проводили обследование: где $P_c = \sum(sp)/S$,

где $\sum(sp)$ - сумма произведений площади полей на соответствующий им процент распространения; S - общая площадь обследованных полей.

Пример. Распространенность болезни в хозяйстве по полям: на первом поле площадью 250 га - 21 %, на втором поле площадью 150 га - 18 %, на третьем поле площадью 100 га - 11 %.

Распространенность болезни по трем полям будет равна:

$$P_c = \frac{(250 \times 21) + (150 \times 18) + (100 \times 11)}{250 + 150 + 100} = \frac{9050}{500} = 18,1\%$$

Интенсивность (степень) поражения растений определяют по площади поверхности растения или какого-либо органа, охваченной поражением, т.е. пятнами, налетами, пустулами и т.п. Степень поражения оценивают по специальным шкалам и выражают в баллах или процентах. По рекомендациям К. М. Степанова и А. Е. Чумакова (1972), основой должна служить 3...4-балльная шкала с подробными характеристиками каждого балла примени-

тельно к каждому заболеванию: 0 - отсутствие поражения, 1 балл - поражено до 10% поверхности, 2 балла - поражено от 11 до 25 % поверхности, 3 балла поражено от 26 до 50 % поверхности, 4 балла - поражено более 50 % поверхности.

Развитие болезни (R, %) отражает среднюю степень поражения поля или территории:

$$R=100\sum (ab)/Nk$$

где **a** - число больных растений; **b** - соответствующий балл их поражения; **N** - общее число учтенных растений (больных и здоровых); **k** - число баллов в шкале учета.

Пример. При учете пораженности картофеля фитофторозом просмотрено 250 растений. Из них: на 1 балл поражено 40 растений, на 2 балла -110, на 3 балла - 40, на 4 балла - 10 растений; здоровых растений 50.

$$R = \frac{100 \times (40 \times 1) + (110 \times 2) + (40 \times 3) + (10 \times 4)}{250 \times 5} = \frac{4200}{1250} = 33,6\%$$

Средневзвешенный процент развития болезни по хозяйству или району рассчитывают по той же методике, что и средневзвешенный процент распространенности.

Учёт распространения и развития болезней зерновых культур. Выявляют болезни и учитывают их развитие в основном 3...4 раза в течение вегетации, начиная с периода полных всходов до созревания.

Учёт корневых гнилей на озимых зерновых проводят в период всходов (осенью), начала цветения и созревания. На всходах при равномерно рассеянном распределении и пораженных растений оценивают изреженность (определяют процент погибших растений) и устанавливают по шкале интенсивность поражения всходов. Затем рассчитывают распространенность и развитие болезни. При учете в период цветения и созревания на полях отбирают 100 растений (продуктивных стеблей) - по 10 растений в 10 местах.

Учёт поражения инфекционным выпреванием (снежной плесенью, тифулёзом, склеротиниозом) оценивают на озимых зерновых культурах после таяния льда. При очажном проявлении болезни выделяют по диагонали всего поля 4 учетные делянки по 0,25 га каждая (50×50 м). Если очаги невелики, то размер учётных делянок может быть уменьшен до 0,1 га (32×32 м). Обмер сплошных выпадов (плешин) проводят на каждой делянке. Рассчитав объем выпадов, устанавливают долю изреженной площади по формуле: $O = 100 \sum N / N$, где O – очажная гибель (поражённая площадь поля), %, $\sum N$ – сумма площадей всех плешин, м², N – площадь учётных площадок, м².

При равномерно рассеянном изреживании посевов определяют процент погибших растений, для чего осматривают по 100 растений в 10 местах поля или делянки. Общую гибель растений вычисляют как сумму процентов очажной гибели и изреживания.

Шкала интенсивности поражения снежной плесенью и корневой гнилью зерновых культур

Балл	Показатели поражения	
	Снежная плесень	Корневая гниль всходов
0	Здоровые растения	Здоровые растения
1	Редкие пятна на нижних листьях (2-3 пятна) при общей поражённости до 10% всех листьев	Единичные штрихи на coleoptile или подземном междоузлии
2	Нижние листья поражены полностью, на верхних 2-3 пятна при общей поражённости до 50%	Слабое побурение coleoptile или подземного междоузлия
3	Поражены нижние и верхние листья при общей поражённости более 50%, отмирают боковые побеги	Сильное побурение coleoptile или подсемядольного междоузлия
4	Все листья и побеги поражены, растения мёртвые	Полное отмирание проростка

Возбудитель снежной плесени помимо гибели растений вызывает в период вегетации побурение листьев. В этом случае интенсивность поражения учитывают по шкале, а развитие болезни по формуле: $R=100 \sum (ab)/Nk$.

Учёт развития мучнистой росы злаков проводят в течение вегетации 3...4 раза, начиная с периода кушения - выхода в трубку до молочно-восковой спелости, когда на еще зеленых растениях виден налет гриба. Максимального развития мучнистая роса на злаках достигает в период колошения - цветения.

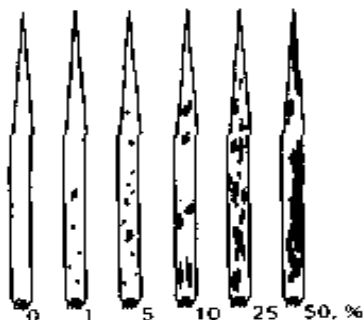


Рисунок 10 – Шкала интенсивности поражения мучнистой росой злаков

На поле отбирают по диагонали 20 проб по 10 растений в каждой. При учете в фазе кушения осматривают не менее 30 листьев в каждой пробе. Интенсивность поражения каждого листа определяют по условной шкале.

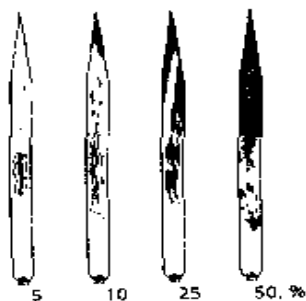


Рисунок 11 – Шкала интенсивности поражения пятнистостями

Пятнистости (септориоз, гельминтоспориоз, ринхоспориоз и др.) учитывают от периода всходов до молочно-восковой спелости зерна. Степень поражения устанавливают по общеизвестным 5-балльным шкалам (0, 1, 2, 3, 4).

Оценку поражения всеми видами ржавчины, кроме стеблевой, проводят в ранние фазы вегетации зерновых культур, осматривая растения с трех учетных площадок (по 0,1 м²). Определяют процент пораженных растений и среднее число пустул на один лист. Для бурой ржавчины степень поражения, равная 1%, соответствует числу пустул на один зеленый лист: на всходах - 0,6, в период кушения - 1,58 и в период налива зерна - 4,6. Для желтой ржавчины наличие уредопустул в виде строчки длиной 1 см соответствует 1 % пораженности. Для стеблевой ржавчины в фазе выхода в трубку одна пустула на стебель составляет примерно 0,1 % пораженности.

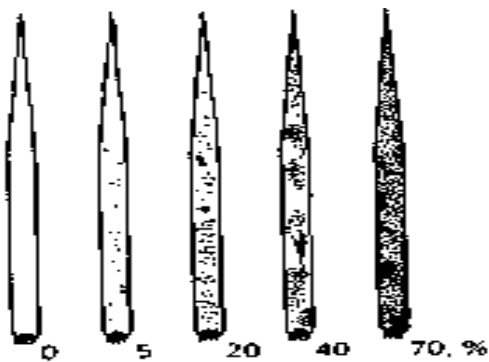


Рисунок 12 – Шкала интенсивности поражения ржавчинными грибами

Начиная с фазы выхода в трубку, отбирают 20 проб по 10 растений (стеблей). Просматривают и оценивают пораженность каждого листа (стебля) по шкалам Петерсона и Манкерса. Листья, усохшие более чем на 3/4 для учета не берут.

Учет голови ведут в конце молочной - начале воско-

вой спелости зерна или перед уборкой. На семенных посевах учет на пораженность головней часто совмещают с апробацией посевов. Пробы берут по всему полю через одинаковые расстояния. На полях площадью до 100 га берут 100 проб по 10 растений без выбора. Если обследуемая площадь превышает 100 га, то ее делят на несколько участков и с каждого отбирают отдельный сноп.



Рисунок 13 – Шкала интенсивности поражения головнёвыми грибами

По каждому виду головни подсчитывают число пораженных стеблей и определяют распространенность заболевания (**P**).

Пыльную головню рациональнее учитывать в фазе колошения - цветения, когда пораженные растения лучше заметны.

Фитофтороз на листьях картофеля учитывают в фазы цветения и начала созревания. Берут 20 проб и более (в зависимости от площади поля) по 10 растений, расположенных в одном ряду, для каждой пробы. Интенсивность поражения рассчитывают по 6-балльной шкале (от 0 до 5), определяя соответствующий показатель **R**.

Фитофтороз на клубнях картофеля учитывают за 1...2 дня до уборки или во время уборки.

Отбирают 10 проб по 10 кустов в каждой. От каждой про-

бы отбирают подряд 20 клубней (всего в образце 200 клубней), отмывают от почвы и определяют процент больных без учета степени поражения.

Второй и третий учеты поражения клубней проводят уже в хранилище через 3...4 недели после уборки и перед посадкой. От каждой партии массой до 10 т берут из 10 мест 200 клубней. На каждые последующие 10 т добавляют в образец по 50 клубней. Отобранные клубни моют и половину из них разрезают вдоль. При обнаружении фитофтороза на разрезанных клубнях разрезают и остальные. Определяют процент больных клубней.

Учет парши яблони проводят в период наиболее интенсивного проявления болезни (спустя месяц после цветения). На площади до 50 га оценивают по 10 деревьев каждого сорта. В садах с большей площадью на каждые последующие 10 га для учета добавляют еще 2 дерева.

На учетных деревьях осматривают 100 листьев (по 25 с каждой из четырех сторон) и оценивают интенсивность поражения по 5-балльной шкале, а затем рассчитывают процент развития болезни (*R*).

Примерно такими же методами ведется учет болезней на других культурах. Результаты учета используют для принятия решения о защитных мероприятиях, расчета возможных потерь или для расчета эффективности примененного защитного мероприятия.

Обязательным элементом интегрированной защиты растений от вредителей является оценка фитосанитарного состояния агроценозов, которая проводится на основе количественных методов учета. Многообразие видов фитофагов, различия их образа жизни и поведения обуславливают и многообразие методов количественного учета вредителей. Здесь представлены наиболее часто применяемые методы учета, используемые для оперативной оценки фитосанитарного состояния агроценоза.

Выявление и определение численности почвообитающих вредителей проводят методом раскопки почвы на площадках размером 50×50 см (0,25 м²) с последующим пересчетом на 1 м². На

поле площадью до 10 га берут 8 проб, от 11 до 50 га -12, от 51 до 100 га -16. Глубина раскопок зависит от вида вредителя и времени года. Почву просматривают небольшими порциями и подсчитывают всех представляющих интерес вредителей. С помощью таких методов чаще всего удается выявить личинок шелкунов, кубышки саранчовых, коконы лугового мотылька и гороховой плодожорки, гусениц подгрызающих совок, личинок хлебной жужелицы и хрущей.

Анализируемые площадки располагают равномерно по диагонали (диагоналям) или в шахматном порядке. С помощью этого метода можно судить о наличии почвообитающих вредителей заранее, до посева или посадки соответствующей сельскохозяйственной культуры.

Учет вредителей, передвигающихся по поверхности почвы. К таким видам относятся свекловичные долгоносики, чернотелки, мертвоеды, жужелицы. Их отлавливают с помощью почвенных ловушек, представляющих собой пол-литровые стеклянные банки, вкопанные в почву таким образом, чтобы их верхний край находился на одном уровне с почвой. Над банками (на высоте 3-5 см) устанавливают дождезащитные колпачки, а на дно наливают 2-4%-ный раствор формалина для фиксации попавших насекомых. Ловушки просматривают ежедневно или через несколько дней. Необходимое число устанавливаемых ловушек определяют из расчета 1-2 ловушки на каждые 5 га.

Учет вредителей на площадках. Легкую рамку размером 50 × 50 см накладывают на поверхность почвы и подсчитывают число особей, находящихся на растениях и упавших на почву (в пределах площади, ограниченной рамкой). Таким способом учитывают относительно крупных и малоподвижных насекомых: вредную черепашку, хлебных жуков, пьявицу, хлебную жужелицу, клубеньковых долгоносиков, гусениц лугового мотылька, гусениц луговой восточной совки и многих других.

Учет мелких прыгающих насекомых. Выявление и количественный учет блошек и цикадок проводят с помощью ящика Петлюка, представляющего собой легкую конструкцию из дере-

вянных реек в форме усеченной четырехугольной перевернутой пирамиды высотой 40 см и площадью нижнего основания $0,25\text{м}^2$ (50x50 см). Стенки пирамиды обтянуты двойным слоем марли, в которой и запутываются попавшие в нее насекомые. В настоящее время эта конструкция модернизирована и имеет вид складывающегося зонтика, с помощью которого можно быстро определить численность блошек и цикадок на посевах.

Учет малоподвижных насекомых на растениях. На пашенных культурах подсчитывают число вредителей на 100 (или более) растениях (на 10 растениях в 10 местах или на 5 растениях в 20 местах). Определяют долю растений, заселенных вредителями, в процентах и число особей на одном заселенном растении. Чаще всего с помощью этого метода подсчитывают число вредителей на капусте, картофеле, кукурузе, землянике и других культурах.

Учет вредителей путем стряхивания их с растений. Этот метод пригоден для подсчета вредителей, чувствительных к механическим сотрясениям (яблонный цветоед, букарка, казарка, почковый серый долгоносик, малинно-земляничный долгоносик, малинный жук, рапсовый цветоед на семенниках капусты и др.). Стряхивание обычно проводят утром, когда насекомые малоподвижны. На плодовых деревьях это осуществляют с помощью длинного шеста, один конец которого оборачивают мешковиной, чтобы не повредить кору скелетных ветвей. Стряхиваемые насекомые падают на полог, разостланный под плодовым деревом.

Учет вредителей с помощью энтомологического сачка (метод кошения). Этим способом можно учитывать тех вредителей, которые находятся в верхнем ярусе травостоя. Используют стандартный энтомологический сачок (диаметр обруча 30 см, глубина приемного мешка 60 см, длина рукоятки 1 м). Сачком без перерыва делают 10 или 25 взмахов по верхней части травостоя. После чего из сачка переносят содержимое улова и под-

считывают число насекомых, представляющих интерес. Обычно делают по 4 или 10 серий взмахов, чтобы их суммарное число достигло 100. Этот метод пригоден для учета различных видов мух и пилильщиков.

Учет вредителей с помощью цветовой ловушки основан на избирательном восприятии органами зрения насекомых различных цветов. Так, жёлтый цвет привлекает тлей, тепличную белокрылку, свекловичную муху, жёлто-оранжевый - морковную муху, а синий – шведскую.

Цветовая ловушка представляет собой кусок плотного картона (или другого материала) прямоугольной формы, стороны которого окрашены краской соответствующего цвета и покрыты тонким слоем липкого, долго не высыхающего клея. Ловушку подвешивают на растение, и привлекаемые цветом насекомые приклеиваются к её поверхности.

Оценка эффективности защитных мероприятий

При применении химических средств защиты растений важно рассчитывать эффективность применения пестицидов. При этом различают биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность.

Биологическая эффективность определяется через смертность вредных организмов, снижение поврежденности или пораженности растений при применении пестицидов (%).

Хозяйственную эффективность всегда оценивают в виде прибавки урожая в результате использования пестицидов (ц/га).

Экономическая эффективность рассчитывается по сопоставлению затрат на проведение мероприятий по защите растений со стоимостью выращенного урожая с использованием химических средств защиты растений.

Начальным этапом определения результативности применения пестицидов служит **расчет биологической эффективности**. Она определяется процентом смертности или скоростью гибели вредителей, снижением пораженности растений. Определение биологической эффективности инсектицидов, акарицидов и родентицидов проводится сравнением численности вредных объектов на участке до и после обработки с вычислением процента результативности по формуле Аббота:

$$C = \frac{100(A - B)}{A}, \quad (1)$$

где, С – процент смертности особей при применении пестицидов;

А – количество вредных объектов до обработки;

В – количество вредных объектов после обработки.

Если можно зафиксировать число погибших особей в лабораторном опыте в изоляторах, то биологическую эффективность определяют при сопоставлении с контролем по формуле:

$$C = \frac{100(Ba - Ab)}{Aa}, \quad (2)$$

где, С – процент смертности вредителей с поправкой на контроль (необработанный участок);

А и а – соответственно общее число особей в опытном варианте и контроле (необработанный участок);

В и в – соответственно, число погибших особей в опытном варианте и контроле.

Нередко при сопоставлении численности вредителя на обработанном участке с контрольным участком для получения более объективных данных пользуются следующей формулой:

$$C = 1 - \frac{100(AK_1)}{BK_2}, \quad (3)$$

где, А – число особей вредителя в опытном варианте до обработки;

Б – число живых особей вредителя в опытном варианте после обработки;

К₁ – число живых особей в контроле (необработанный участок) в предварительном учете (до обработки);

К₂ – число живых особей в контроле (необработанный участок) в последующем учете (после обработки).

Биологическую эффективность применения фунгицидов рассчитывают по следующим показателям: распространенности болезней и интенсивности ее развития (степени поражения).

Распространенность болезни Р (%) определяют по формуле:

$$P = \frac{n}{N} 100, \quad (4)$$

где, n – количество растений с признаками заболеваний в пробе;
 N - общее число проанализированных растений в пробе.

$$R = \frac{100 \sum (nb)}{NK}, \quad (5)$$

где, n – число пораженных растений;
 b – соответствующий балл их поражения;
 N – общее число растений в пробе;
 K – высший балл шкалы учета.

Далее рассчитывают биологическую эффективность фунгицида (%) в отношении распространенности болезни в сравнении с контролем по модифицированной формуле Аббота:

$$C = \frac{100(P - p)}{P}, \quad (6)$$

где P и p –распространенность болезни соответственно в контроле (необработанный участок) и опытном варианте.

Биологическую эффективность фунгицидов с учетом степени развития болезни рассчитывают по следующей формуле:

$$C = \frac{100(R - r)}{R}, \quad (7)$$

где R , r – степень развития болезни соответственно в контроле и опытном варианте.

Для определения биологической эффективности применения гербицидов используют как количественный, так и количественно-весовой методы учета сорных растений. При этом определяют видовой состав сорных растений, их количество в расчете на учетную площадку, их сырую и воздушно-сухую массу. Далее биологическую эффективность гербицидов рассчитывают по модифицированной формуле Аббота (1).

Если же имеется контрольный участок, то ее рассчитывают по учетным данным после обработки по отношению к исходной засоренности в опыте с поправкой на контроль через показатель *исправленный процент гибели сорняков* $C_{испр}$:

$$C_{испр} = 100 - \frac{B_0}{A_0} 100 \frac{a_k}{b_k},$$

где A_0 – число или биомасса сорняков на 1 м^2 при определении исходной засоренности в опытном варианте;

B_0 – то же во втором и последующих учетах;

a_k – число или биомасса сорняков на 1 м^2 при определении исходной засоренности в контроле;

b_k – то же во втором и последующих учетах.

В данной формуле отношение a_k/b_k и является поправкой на контроль, она вычисляется для всех вариантов опыта, относящихся к контролю.

Хозяйственную эффективность (\mathcal{E}_x , %) обычно приходится оценивать не в связи с одним защитным мероприятием, а в связи со всем комплексом их, отразившимся на урожае. В этом случае сопоставляют бункерную урожайность с обрабатывавшегося поля (насаждения) и контрольного участка.

Ее выражают в абсолютных показателях и в процентах, принимая за 100 % урожайность на контрольном участке. Расчет ведут по формуле

$$\mathcal{E}_x = \frac{100(Y_o - Y_k)}{Y_o}$$

где Y_o – урожайность на обработанном поле, т/га; Y_k – урожайность на контроле, т/га.

Экономическую эффективность устанавливают путем сопоставления стоимости получаемой дополнительной продукции и всех расходов на проведение защитных мер и уборку дополнительного урожая. Это может быть оценка дохода на единицу площади или окупаемость расходов на проведение

защитных мер. Например, все виды расходов на защиту 1 га посева составили 15 тыс. руб., а выручка от продажи дополнительного урожая (за вычетом расходов на уборку и доставку к месту реализации) - 30 тыс. руб. Прибыль составила 15 тыс. руб. на 1га, а окупаемость расходов - 200 %.

Тематика учебных практик

Тема 1. Фитосанитарный мониторинг зерновых культур. Составление системы защитных мероприятий.

Тема 2. Фитосанитарный мониторинг зернобобовых культур. Составление системы защитных мероприятий.

Тема 3. Фитосанитарный мониторинг многолетних злаковых трав. Составление системы защитных мероприятий.

Тема 4. Фитосанитарный мониторинг картофеля. Составление системы защитных мероприятий.

Тема 5. Фитосанитарный мониторинг овощных культур. Составление системы защитных мероприятий.

Тема 6. Фитосанитарный мониторинг плодовых культур. Составление системы защитных мероприятий.

Тема 7. Фитосанитарный мониторинг ягодных культур. Составление системы защитных мероприятий.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГОУ ВПО «Брянская государственная
сельскохозяйственная академия»**

**кафедра биологии, кормопроизводства,
селекции и семеноводства**

**О Т Ч Ё Т
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ
(УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА)**

**Выполнил: (ФИО студента,
группа)
Проверил: (должность,
ФИО преподавателя)**

Брянск 2012

Приложение 2

Экономические пороги вредоносности главнейших вредителей сельскохозяйственных культур

Вредитель	Время проведения учётов и обработок	Экономические пороги вредоносности (ЭПВ)
Зерновые колосовые культуры		
Серая зерновая совка (Aramea anceps Schiff.)	Налив зерна	10-20 гусениц /100 колосьев на обычных посевах 7-10 гусениц/100 колосьев на семенных посевах
Обыкновенная зерновая совка (A.sordens Hfn.)	Налив зерна	20 гусениц/100 колосьев
Озимая совка (Scotia segetum Schiff.)	До посева Всходы	5 гусениц/м ² 2-3 гусеницы/ м ² на озимой пшенице; 5-8 гусениц/ м ² на озимой ржи; 15% поврежденных листьев
Луговая совка (Mythimna unipuncta Haw.)	Кушение-налив зерна Молочная спелость	8-10 гусениц/ м ² 20 гусениц/ м ²
Вредная черепашка (Eurygaster intergriceps Put.) Перезимовавшие клопы	Отрастание-кушение (озимая пшеница) Кушение (яровая пшеница) Цветение-начало налива зерна Молочная спелость	1-2 клопа/ м ² Мягкая пшеница: 0,5-1,5 клопа/ м ² Твердая пшеница: 0,3-1 клопа/ м ² 5-10 личинок/ м ² Сильная и ценная пшеница: 1-2 личинки/ м ²
Другие виды (Eurygaster sp.)	Отрастание-кушение (озимая пшеница) Начало восковой спелости	Рядовая пшеница: 5-6 личинок/ м ² 2-3 клопа/ м ² 0,5-2 клопа/ м ² 3-5 личинок/ м ²

1	2	3
Хлебная жужелица (<i>Zabrus tenebriodes</i> Goeze.)	Всходы Кущение (осень) Отрастание (весна) Конец кущения	3-4 личинки/ м ² 3-6 личинок 2-3 возраста/ м ² 3-4 личинки/ м ² 4-10 личинок/ м ²
Большая злаковая тля (<i>Sitobion avenae</i> Fabr.)	Колошение Цветение Молочная спелость	20% заселенных колосьев 5-10 тлей/колос 2—30 тлей/колос
Злаковые тли (<i>Aphididae</i>)	Выход в трубку Колошение Цветение Начало молочной спелости	10 тлей/стебель; 50% заселенных стеблей 5-10 тлей/стебель; 50% зас.стеб. 10-20 тлей/стебель; 60-80 зас. ст. 20-30 тлей/колос; 80-100% заселённых колосьев
Шведские мухи (<i>Oscinella frit</i> L.: <i>O.pusilla</i> Mg.)	Всходы-кущение	30-50 мух/100 взмахов сачком; 5-10% поврежденных стеблей в начале массового лета мух
Зеленоглазка (<i>Chlorops pumilionis</i> Bjerck)	Начало кущения	30-50 мух/100 взмахов сачком; 5-10% поврежденных стеблей в начале массового лета мух
Пьявица красногрудая (<i>Oulema melanopus</i> L.)	Кущение-выход в трубку Выход в трубку	Озимые культуры: 40-50 жуков/м ² Яровые культуры: 10-15 жуков/м ² 0,5-1 яйцо или личинка/стебель; повреждение 10-15% листовой поверхности
Хлебные жуки: Кузька (<i>Anisoplia austriaca</i> Hrbst.) Красун ((<i>A. segetum</i> Hrbst.) Крестоносец (<i>A. Agricola</i> Poda..)	Цветение-налив зерна Начало молочной спелости Цветение-формирование зерна	3-5 жуков/м ² 6-8 жуков/м ² 3-4 жука/м ²
Хлебная полосатая блошка (<i>Phyllotreta vittula</i> Redt.)	Всходы	30-40 жуков/м ² (в сухую погоду); 50-60 жуков (во влажную погоду)
Стеблевые хлебные блошки (<i>Chaetocnema</i> spp.)	Кущение яровых культур	25-30 жуков/100 взмахов сачком, 10% поврежденных стеблей в период массовой откладки яиц

1	2	3
Пшеничная муха (<i>Phorbia securus</i> Tiens.)	Кушение озимых (осень и весна)	50-60 мух на 100 взмахов сачком
Озимая муха (<i>Delia caarctata</i> Fill.)	Отрастание весной Кушение	10% поврежденных стеблей 30 мух/100 взмахов сачком
Стеблевой хлебный пилильщик (<i>Cephus</i> <i>pygmaeus</i> L.)	Колошение	40-50 имаго/100 взмахов сачком
Злаковая седельная галлица (<i>Haplodipsis</i> <i>equestris</i> Wagn.)	Начало колошения После колошения	50 имаго/5 взмахов сачком 5 яиц/стебель; 80 личинок/100 колосьев
Пшеничный трипс (<i>Haplodipsis</i> <i>tritici</i> Kurd.)	Выход в трубку После цветения	На семенных посевах: 300 имаго/100 взмахов сачком; 8-10 имаго/стебель На яровой пшенице: 40-50 личинок/колос (в сухие годы – 30 личинок/колос) На озимой пшенице: 15-20 личинок/колос
Странствующий клопик (<i>Notostris</i> <i>elongate</i> Geoffr.)	Всходы (1-3 листа)	300 клопов/100 взмахов сачком
Хлебные клопики (<i>Trigonotylus</i> spp.)	Колошение- молочная спелость	40-50 особей/5 взмахов сачком; 200-300 личинок/ м ²
Цикады (<i>Cicadellidae</i>)	Колошение- молочная спелость	100 цикадок/5 взмахов сачком; 200-300 личинок/ м ²
Кукуруза		
Стеблевой мотылек (<i>Ostrinia nu-</i> <i>bilalis</i> Hbn.)	Кукуруза (6-8 листьев) и после вымётывания метёлок Через 2 недели после пика лёта бабочек	3 кладки яиц/100 растений; 18-20 кладок яиц/100 растений; 1-2 гусеницы/растение 7 кладок яиц/ м ² или 5 кладок яиц/10 растений

1	2	3
(<i>Scotia segetum</i> Schiff.)	Всходы От всходов до 5-6 листьев	0,2-0,4 гусеницы/ м ² ; 2-3% поврежденных растений при гнездовом посеве, 4-6% - при рядовом посеве 2-6 гусениц/м ² ; 10% поврежденных растений
Другие подгрызающие совки (<i>Noctuidae</i>)	От всходов до 5-6 листьев	6-8% поврежденных растений
Тли (<i>Aphidiidae</i>)	В начале вегетации	20% заселённых листьев
Луговая совка (<i>Mythimna unipuncta</i> Haw.)	Фаза листьев 2-5 листьев	1-2 гусеницы/растение при заселении не менее 25% растений
Проволочники (<i>Elateridae</i>)	До посева	2-3 личинки/м ² при пунктирном внесении гранулированных инсектицидов; 5-8 личинок/ м ² при внесении в рядки; 8-13 личинок/ м ² при сплошном внесении инсектицидов
Шведские мухи (<i>Oscinella frit</i> L.; <i>O. Pusilla</i> Mg.)	От всходов до 2-4 листьев	2-3% заселённых личинками растений
Зернобобовые культуры		
Горох		
Гороховая плодоярка (<i>Laspeyresia nigricana</i> F.)	Цветение Формирование бобов	40 бабочек/ловушку с патокой за ночь; 25-30 яиц/м ² 10% заселенных бобов
Гороховая зерновка (<i>Bruchus pisorum</i> L.)	Бутонизация	10 жуков/100 взмахов сачком; 2 жука/ м ² ; 10 жуков/100 растений; 60 яиц/ м ²
Клубеньковые долгоносики (<i>Sitona</i> spp.)	От всходов до 2-3 листьев 2-3 листа и позднее	10-15 жуков/ м ² , 1 жук/3-5 растений 1 жук/растение
Гороховый трипс (<i>Kakothrips robustus</i> Uzel.)	Цветение	1-2 имаго/2 цветка 2 личинки/цветок
Капустная совка (<i>Mamestra brassicae</i> L.)	В начале развития (через 2-3 недели после массового лёта	15-20 гусениц/100 растений

1	2	3
Соя		
Люцерновая совка (<i>Heliothis virescens</i> Hfn.)	Стеблевание	8-10 гусениц/ м ²
Соевая плодожорка (<i>Leguminivora glycinivorella</i> Mats.)	Отрастание бобов	5% заселённых растений при наличии 2-3 яиц на растении
Люцерна		
Фитономус (<i>Fytonomus variabilis</i> Hbst.)	Стеблевание, бутонизация	3-8 жуков/ м ² , 30 жуков/10 взмахов сачком, 1 жук/10 растений, 20-30 личинок/100 взмахов сачком, 10% поврежденных листьев
Большой люцерновый долгоносик (<i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.)	Отрастание	3-6 жуков/ м ² ; 100 жуков/ 100 взмахов сачком, 25% поврежденных растений, 2-10 личинок/ м ²
Клубеньковые долгоносики (<i>Sitona</i> spp.)	Всходы-отрастание	3-5 жуков/м ² , 10-15% поврежденных листьев
Долгоносики-тихиусы (<i>Tychius</i> spp.)	Стеблевание-бутонизация	5-8 жуков/ м ² , 15-25 жуков/100 взмахов сачком
Люцерновый клоп (<i>Adelphocoris lineolatus</i> Goere.)	Отрастание-бутонизация семенной люцерны	30-50 клопов/100 взмахов сачком
Клопы слепняки (<i>Miridae</i>)	Бутонизация	20-30 клопов/100 взмахов сачком
Гороховая тля (<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr.)	Отрастание и позднее	50 тлей/стебель, 300-400 тлей/100 взмахов сачком
Люцерновая совка (<i>Heliothis virescens</i> Hfn.)	Стеблевание и позднее (в зависимости от числа поколений)	5-10 гусениц/ м ² ; 2 гусеницы/100 взмахов сачком
Луговой мотылек (<i>Pyrusta sticticalis</i> L.)	В течение сезона	10 гусениц/ м ² (первое поколение); 15 гусениц/ м ² (второе поколение)

1	2	3
Озимая совка (<i>Scotia segetum</i> Schiff.)	Отрастание	3-8 гусениц/ м ² ; 15% поврежденных растений
Совка-гамма (<i>Autographa gamma</i> L.)	Семенная люцерна 2-й укос 3-й укос	5 гусениц/ м ² 30 гусениц/ м ² 15 гусениц/ м ²
Клевер		
Клеверные долгоносики (<i>Apion</i> spp.)	Бутонизация, цветение	15-25 жуков/ м ² ; 10-20 жуков/10 взмахов сачком; 1 личинка /соцветие в начале заселения
Клубеньковые долгоносики (<i>Sitona</i> spp.)	Всходы- отрастание	5-10 жуков/м ² , 10-15% поврежденных листьев
Сахарная свекла		
Проволочники (<i>Elateridae</i>)	До посева	5-10 личинок/ м ² при обычном посеве; 2-3 личинки/м ² при точном высеве
Личинки пластинчатоусых жуков (<i>Scarabaeidae</i>)	До посева	3-5 личинок/ м ²
Обыкновенный свекловичный долгоносик (<i>Bothynoderes</i> <i>punctiventris</i> Germ.)	От всходов до смыкания листьев в рядках	0,3-0,5 жуков/ м ² при точном высеве; 2-4 жука/ м ² при обычном высеве
Другие виды долгоносиков (<i>Curculionidae</i>)	Всходы	1-2 жука/ м ²
Озимая совка (<i>Scotia segetum</i> Schiff.)	До появления всходов От всходов до смыкания листьев в рядках После формиро- вания густоты посева После смыкания листьев в течение сезона	1 гусеница/м ² 8 гусениц/ м ² 1-2 гусеницы/ м ² 3-5 гусениц/растение; 15% поврежденных листьев

1	2	3
Свекловичные блошки (<i>Chaetocnema</i> spp.)	Всходы-фаза вилички От всходов до 4-5 листьев	1-2 жука/ м ² при точном высеве; 1 жук/растение при обычном высеве 3-10 жуков/ м ² ; 100-200 жуков/100 взмахов
Капустная совка (<i>Mamestra brassicae</i> L.)	Фаза двух настоящих листьев	7 гусениц/100 растений
Совка-гамма (<i>Autographa gamma</i> L.)	Фаза шести настоящих листьев После смыкания листьев в рядках	0,5 гусениц/растение 1-2 гусеницы/растение; 10 гусениц/ м ²
Луговой мотылёк (<i>Pyrusta sticticalis</i> L.)	От всходов до смыкания листьев в рядках Во второй половине вегетационного периода	4-5 гусениц/ м ² , 10% повреждённых листьев 15-20 гусениц/ м ² ; 25% повреждённых листьев
Свекловичная моль (<i>Serobipalpa ocelatella</i> Boyd.)	Фаза 6-8 листьев Формирование корнеплода Начало отмирания листьев	0,5 гусеницы/растение 0,8-1 гусеницы/растение 2 гусеницы/растение
Свекловичный клоп (<i>Polymerus cognatus</i> Fieb.)	После смыкания листьев в рядках	10-15 клопов/растение; на высадках – 5-10 клопов/растение
Свекловичная тля (<i>Aphis fabae</i> Scop.)	Фаза 3-6 пар настоящих листьев Появление первых колоний тлей В течение сезона	10% заселённых растений в среднем по полю 15-20% заселённых растений 20-30% заселённых растений
Свекловичная Щитоноска (<i>Cassida nebulosa</i> L.)	Фаза 3-4 пар настоящих листьев В течение вегетационного сезона	1 жук/ м ² ; 3-4 личинки/растение в начале сезона и 15-20 личинок/растение в конце 15% повреждённых листьев

1	2	3
Колорадский жук (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say)	Всходы до 10-12 см При высоте растений 15-25 см Бутонизация Цветение После цветения В течение вегетации	5% заселённых жуками кустов 5-10 жуков/100 растений; 10 кладок яиц/10 растений 10% заселённых личинками растений 15% заселённых личинками растений 20% заселённых личинками растений 20-30% повреждённых листьев
Проволочники (<i>Elaterridae</i>)	До посадки	5-10 личинок/ м ²
Хрущи (<i>Melolonthinae</i>)	До посадки	3-5 личинок/ м ²
Озимая совка (<i>Scotia segetum</i> Schiff.)	Всходы	5-10 гусениц/ м ² ; 10% повреждённых растений
Тли (<i>Aphidiidae</i>)	В течение вегетации	50-60 тлей (желтую ловушку); 20 тлей/100 листьев ; 5-10 тлей/100 листьев на семенных посадках
Капуста		
Крестоцветные блошки (<i>Phyllotreta</i> spp.)	Рассада Листовая мутовка	10-15 жуков/ м ² ; 1 жук/лист при заселении более 10% растений 10 жуков/растение при 25% заселённых листьев
Капустные мухи (<i>Delia brassicae</i> Bouche; <i>D. floralis</i> Fall.)	Листовая мутовка Завязывание кочана	10-15 яиц/ растение; 1-5 личинок/растение при заселении 10% растений 20-30 яиц/растение; 5-10 личинок/растение
Капустная белянка (<i>Pieris</i> <i>brassicae</i> L.)	Листовая мутовка Завязывание кочана	Не менее 5% растений с клад- ками яиц или группами гусениц 5-10 гусениц/растение при заселении 5-10% растений; 1 гусеница/растение при сплошном заселении

1	2	3
Репная белянка (<i>Pieris rapae</i>)	Листовая мутовка Завязывание кочана	2-3 гусеницы/растение при заселении не менее 10% растений 3-4 гусеницы/растение при заселении не менее 15% растений; 1 гусеница/растение при сплошном заселении
Капустная совка (<i>Mamestra brassicae</i> L.)	Завязывание кочана	5 гусениц/растение при заселении не менее 10% растений; 10-15 гусениц/100 растений
Озимая совка (<i>Scotia segetum</i> Schiff.)	Высадка рассады Листовая мутовка	0,5-1 гусеница/ м ² 1 гусеница/растение
Капустная моль (<i>Plutella maculipennis</i> Curt.)	Листовая мутовка Завязывание кочана	2-5 гусениц/растение при заселении не менее 10% растений 5-10 гусениц/растение при заселении 10-25% растений
Капустная тля (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.)	До и во время завязывания кочана	5-10% растений с мелкими колониями тлей
Крестоцветные клопы (<i>Eurydema</i> sp.)	От высадки рассады до завязывания кочана	2-3 клопа/растение
Стеблевой капустный скрытнохоботник (<i>Ceuthorrhynchus quadridens</i> Panz.)	Высадка рассады	1-3 жука/растение при заселении 10% растений
Рапсовый пилильщик (<i>Athalia rosae</i> L.)	Завязывание кочана	2-5 ложногусениц/растение при заселении не менее 10% растений
Рапсовый цветоед (<i>Meligethes aeneus</i> F.)	Бутонизация-цветение семенников	5 жуков/растение
Морковь		
Морковная муха (<i>Psilla rosae</i> F.)	В начале вегетации	1 яйцо/20 растений
Лук		
Луковая муха (<i>Delia antiqua</i> Mg.)	Рост пера В течение сезона	5-8 мух/10 взмахов сачком, 3 яйца/растение при заселении не менее 25% растений 50 мух/белую ловушку

1	2	3
Луковый скрытнохоботник (Ceuthorrhynchus jakovlevi Schze.)	Рост пера	5-10 личинок /растение; 2-4 жука/ м ²
Томат		
Проволочники (Elateridae)	До посадки	5 личинок/ м ²
Путинный клещ (Tetranychus urticae Koch.)	В первой половине сезона	3-5 клещей/лист; 10% заселённых растений
Огурец		
Табачный трипс (Thrips tabaci Lind.)	В течение сезона	11 особей/лист
Паутиновый клещ (Tetranychus urticae Koch.)	В течение сезона	5% заселённых растений
Перец		
Тли (Aphidiidae)	В течение сезона	2-5% растений с колониями тлей
Закрытый грунт		
Огурец		
Белокрылка (Trialeurodes vaporariorum Wstw.)	В течение вегетации	40 особей/лист; появление Ажистых грибов на выделениях личинок белокрылки
Паутиновый клещ (Tetranychus urticae Koch.)	В течение вегетации	1-1,5 балла заселения листьев; 15% заселенных листьев
Томат		
Белокрылка (Trialeurodes vaporariorum Wstw.)	В течение вегетации	10 особей/лист; 400 имаго/растение; 5-6 имаго/ побег
Паутиновый клещ (Tetranychus urticae Koch.)	В течение вегетации	1-1,5 балла заселения листьев; 15% заселенных листьев
Корнеплоды, горчица		
Крестоцветные блошки (Phyllotreta spp.)	Всходы корнеплодов Всходы горчицы	5-10 жуков/растение при заселении не менее 5-10% растений 20-30 жуков/ м ²

1	2	3
Крестоцветные клопы (<i>Eurydema</i> sp.)	Всходы корнеплодов Всходы горчицы	1-2 клопа/ м ² ; 0,2 клопа/растение 5-8 клопов/ м ²
Капустные мухи (<i>Delia brassicae</i> Vouche; <i>D. floralis</i> Fall.)	Всходы корнеплодов	20% растений с кладками яиц
Рапс		
Рапсовая блоха (<i>Psylloides</i> <i>chrysocephala</i> L.)	Всходы и позднее	1-3 жука/ м ² ; 40 жуков/желтую ловушку; 5 личинок/растение
Рапсовый пилильщик (<i>Athalia</i> <i>rosae</i> L.)	Всходы и позднее	2 ложногусеницы/ м ² ; 2 повреждённых растения/ м ²
Все виды скрытнохоботников (<i>Ceuthorrhynchus</i> spp.)	Во время лёта жуков	80 жуков/100 растений; 20 жуков/желтую клеевую ловушку (за 5 дней)
Капустная тля (<i>Brevicoryne</i> <i>brassicae</i> L.)	В течение сезона	10% заселённых растений
Лён		
Синяя льняная блоха (<i>Aphthona euphorbiae</i> Schr.) и другие	Всходы	10 жуков/ м ² (при сухой погоде); 20 жуков/ м ² (в обычные годы); 50% растений имеют погрызы
Льняной трипс (<i>Thrips linarius</i> Uz.)	В первой поло- вине вегетации	5-8 трипсов/растение
Луговой мотылёк (<i>Pyrausta</i> <i>sticticalis</i> L.)	Первое поколение Второе поколение	5 гусениц/ м ² 8-10 гусениц/ м ²
Совка-гамма (<i>Autographa gamma</i> L.)	Высота растений, см 3 10 40 50	0,5 гусеницы/ м ² 1,5 гусеницы/ м ² 3 гусеницы/ м ² 5 гусениц/ м ²
Конопля		
Конопляная блоха (<i>Psylloides attenuata</i> Koch.)	Всходы	15 жуков/ м ² ; 4 погрыза /10 растений

1	2	3
Конопляная моль (<i>Grapholita sinana</i> Feld.)	Во время лёта бабочек Отрождение гусениц	5 бабочек/100 взмахов сачком; 2-3 взлетевшие бабочки/10 м маршрута по краю поля 4 гусеницы/ м ²
Луговой мотылёк (<i>Pyrausta sticticalis</i> L.)	Первое поколение Второе поколение	5-10 гусениц/ м ² 15-20 гусениц/ м ²
Стеблевой мотылёк (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.)	В начале вегетации	20-25 гусениц/100 растений
Хмель		
Большой Люцерновый долгоносик (<i>Otiorynchus ligustici</i> L.)	Отрастание	2-5 жуков/ м ²
Конопляная блоха (<i>Psylloides attenuata</i> Koch.)	Отрастание до 50 см В течение вегетации	6-7 жуков/растение 15 жуков/растение
Хмелевая тля (<i>Phorodon humuli</i> Scr.)	До конца вегетации После цветения	8-12 тлей/лист 20-25 тлей/лист
Яблоня		
Яблонная плодоярка (<i>Laspeyresia pomonella</i> L.)	До распускания почек Конец цветения – образование завязей Образование плодов	20-25 гусениц/штамб Повреждено 10% завязей 2-5 яиц/100 плодов; повреждение 2-3% плодов
Яблонный цветоед (<i>Anthonomus pomorum</i> L.)	До распускания почек Распускание почек (зелёный конус) Распускание почек – цветение	15-20 жуков/м ловчего пояса шириной 10 см, 15% повреждённых почек 4-10 жуков/дерево (при беглом осмотре) 10-40 жуков/100 веток (при отряхивании); 15% повреждённых бутонов

1	2	3
Плодовые клещи (Acarina)	До распускания почек После распускания почек до начала роста плодов После начала роста плодов до сбора урожая	100 яиц/10 см ветки; 10-15 яиц/плодушку 3-5 клещей/лист 5-7 клещей/лист
Яблонная медяница (<i>Psylla mali</i> Schmdbg.)	До распускания почек Обособление бутонов	10-20 яиц/10 см ветки; 5-10 яиц/плодушку 4-8 личинок/розетку
Яблонная моль (<i>Hypomeuta malinellus</i> Z.)	До распускания почек До начала цветения После цветения	0,5-1 щиток с гусеницами/пог.м ветки 10-25% повреждённых листьев 3-5 гнёзд/дерево
Минирующие моли (<i>Stigmella malella</i> St.)	Цветение После цветения	8-10 имаго/100 веток (при отряхивании) 0,5-1 мина
Калифорнийская щитовка (<i>Diaspidiotus perniciosus</i> Comst.)	До распускания почек В начале вегетации	Очаги II-III балла заражения; 0,5 личинки/погю м ветки 5 личинок/см ² скелетных веток
Запятювидная щитовка (<i>Lepidosaphes ulmi</i> L.)	До распускания почек В начале вегетации	3-5 щитков с самками/10 см ветки; 20 личинок/пог. м ветки 5 личинок/ см ² ветки
Моновольтинные виды листоверток: розанная (<i>Archips rosana</i> L.); боярышниковая (<i>Archips crataegana</i> Hb.); пестрозолотистая (<i>Archips xylosteana</i> L.)	До распускания почек До начала цветения	3-5 кладок яиц/дерево 0,5-3 гусеницы/пог. м ветки; 10-15% поврежденных листьев

1	2	3
Поливольтинные виды листоверток: сетчатая (<i>Adoxophyes reticulana</i> Hb.); смородинная (<i>Pandemis ribeana</i> Hb.)	Обособление бутонов	1% поврежденных розеток; 4-10 гусениц/100 розеток
	Начало цветения	2 гусеницы/100 завязей; 3% повреждённых завязей
Почковая листовертка (<i>Spilonota ocellana</i> F.)	Распускание почек (зелёный конус)	5-8% повреждённых почек; 3 гусеницы/пог. м ветки
	Выдвижение бутонов	15 гусениц/100 розеток
Плодовая моль-листовертка (<i>Smaethis pariana</i> Cl.)	2-3 недели после цветения и позднее	8 гусениц/100 листьев; 4-6% повреждённых розеток
Яблонный плодовый пилильщик (<i>Hoplocampa testudinea</i> Klug.)	Обособление бутонов Цветение После осыпания цветков	10 пилильщиков/10 веток (дерево) при отряхивании 3-5 яиц/100 цветков 3 личинки/100 плодов
Красногалловая яблонная тля (<i>Dysaphis anthrici</i> Born.)	До начала вегетации Перед цветением	10-15 яиц/пог. м ветки; 50-70 яиц/штамб 10-15% заселённых листьев
Серая яблонная тля (<i>Dysaphis devecta</i> Walk.)	Ог начала распускания почек до цветения После цветения	5-10 % заселенных цветочных розеток 5 колоний/100 листьев
Яблонная зеленая тля (<i>Aphis poli</i> Deg.)	До распускания почек	4 -10 яиц/10 см ветки
	После распускания почек	200-400 личинок/100 распутившихся почек; заселение 10-15 % листьев
	Перед цветением	10 - 15 колоний/100 веток; 25 тлей/100 веток при отряхивании;
	Во время и после цветения	8 - 10 колоний/100 веток; 40 - 50 тлей/100 веток при отряхивании; 5 % заселенных листовых розеток; 15 колоний/100 листьев
В конце вегетации	10 - 15 колоний/100 веток; 50 - 80 тлей/100 веток при отряхивании	

1	2	3
Тли (Aphididae)	До распускания почек Обособление бутонов и позднее	10 - 15 тлей/пог. м ветки; 4 -5 колоний/100 соцветий 10 -12 колоний/100 веток; 3 -5 колоний/100 розеток; 10 колоний/100 листьев
Боярышница (<i>Aporia crataegj L.</i>) и златогузка (<i>Euproctis chrysorrhoea L.</i>)	До распускания почек После распускания почек	1 гнездо/2-3 м ³ кроны 10-15 % поврежденных листьев; 8-12 гусениц/100 веток при отряхивании
Непарный шелкопряд (<i>Osneria dispar L.</i>) и кольчатый шелкопряд (<i>Malacosoma neuslna L.</i>)	До распускания почек После распускания почек	1-5 кладок/дерево 10-15 % повреждённых листьев; 12-15 гусениц/100 веток при отряхивании
Зимняя яденица (<i>Operophtera brumata L.</i>)	До начала вегетации До распускания почек Перед цветением После цветения	2-5 яиц/пог. м веток; 4-9 гусениц/пог. м веток; 5-10 % поврежденных почек 5-10 гусениц/пог. м веток; 8-10 гусениц/100 веток при отряхивании; 1-3 гусеницы/100 соцветий; 10-15 % поврежденных листьев 12-15 гусениц/100 веток при отряхивании 12-15 поврежденных завязей/100 розеток
Комплекс листогрызущих вредителей	До распускания После распускания почек	8-10 % поврежденных почек 20-25 % поврежденных листьев
Серый почковый долгоносик (<i>Sciaphobus squalidus Gyll.</i>)	Распускание почек (зеленый конус)	14-20 жуков/м ловчего пояса
Груша		
Грушевый плодовой пилильщик (<i>Harposampa brevi Kb.</i>)	После цветения	3-5 яиц/100 листьев; 3-4 % зараженных завязей (яйца, личинки)

1	2	3
Восточная плодожорка (<i>Grapholitha molesta</i> Busck.)	Развитие плодов до созревания	1 самец/феромонную ловушку за 5 дней
Грушевая листо-блошка (<i>Psylla pyri</i> L.)	Обособление бутонов	10 колоний/100 веток
Тли (<i>Aphidiidae</i>)	Обособление бутонов	10 колоний/100 листьев; 5 колоний/100 цветочных розеток
Грушевый клоп (<i>Slephanilis pyri</i> F.)	После цветения	200 личинок/100 листьев
	Рост плодов	300 личинок/100 листьев
Вишня, черешня		
Вишнёвый трубковёрт (<i>Rhynchites auratus</i> Scop.)	Конец цветения	8 жуков/10 веток (дерево) при отряхивании
Вишнёвая тля (<i>Myzus cersi</i> F.)	До распускания почек	10 колоний/100 почек
Слива		
Сливовая пло-жорка (<i>Grapholitha funebrana</i> Tr.)	Цветение	5 самцов/феромонную ловушку за 5 дней
	Образование завязей	5% завязей с яйцами
	Развитие плодов до сбора урожая	2-5% повреждённых завязей
Сливовые пиль-щики (<i>Hoplomam-па minuta</i> Christ; <i>H. flava</i> L.)	Цветение	5% повреждённых цветков
	и позднее	3-4% заселённых завязей (яйца, ложногусеницы)
Акациевая лож-нощитовка (<i>Par-thenolecanium corni</i> Bouche)	До распускания почек	5-10 личинок/10 см ветки
	Обособление бутонов	10 колоний/100 листьев
Тли (<i>Aphidiidae</i>); сливовая опылённая тля (<i>Hyalopterus pruni</i> Geoffr.)	После цветения	15 колоний/100 листьев

Болезни Зерновые культуры		
Головня хлебных злаков		
Яровые культуры	Полная спелость	0,3-0,5% поражённых колосьев
Озимые культуры	-	0,2% поражённых колосьев
Снежная плесень озимых	Кущение весной	20% поражённых растений
Офиоболёз пшеницы	Перед уборкой	30-35% поражённых растений при рассеянном проявлении
Церкоспореллёз пшеницы	-	25-30% развития болезни
Гельминтоспориозная фузариозная гниль зерновых культур	Посевной материал	10-15% заражённости семян патогенным комплексом
	Начало вегетации	15% поражённых растений
	Перед уборкой	15% развития болезни
Гельминтоспориозная гниль Яровая пшеница	Заселённость почвы	15-20 конидий в 1 г воздушно-сухой почвы (чернозём южный, выщелоченный и южно-солонцеватый) 50-60 конидий в 1 г воздушно-сухой почвы (чернозём луговой и обыкновенный)
Яровой ячмень	Посевной материал	12% инфицированных семян (засушливые годы) 34% инфицированных семян (влажные годы)
	Перед уборкой	15% развития болезни
Мучнистая роса		
Пшеница	Начало вегетации	3-5% поражённых растений (при прогнозе эпифитотии)
	Колошение	15-20% развития болезни
Ячмень	-	20% развития болезни
Рожь	-	30% развития болезни
Ржавчина хлебных злаков:		
стеблевая	Начало вегетации	3-5% поражённых растений при прогнозе эпифитотий
	Колошение	10% развития болезни

	Полная спелость	15% развития болезни
жёлтая	Цветение	30% развития болезни
бурая	Колошение	10% развития болезни
	Молочная спелость	40% развития болезни
карликовая	-	-
Септориоз листьев пшеницы	Начало вегета- ции	3-5% поражённых растений (при прогнозе эпифитотии)
	Выход в трубку	10% развития болезни
	Флаговый лист - цветение	15-20% развития болезни (в среднем на лист) или 30% развития болезни на 3-м листе сверху
Сетчатая пятнистость ячменя	Выход в трубку	3-5% развития болезни (при прогнозе эпифитотий)
	Колошение- цветение	10-20% развития болезни
Ринхоспориоз (рожь, ячмень)	Выход в труб- ку-колошение	10-20% развития болезни
Вирус штриховатой мозаики		
пшеница	Начало кущения	15-20% поражённых растений
Яровой ячмень	Начало вегетации	10-15% поражённых растений (невыносливые сорта)
Овсяная цистообра- зующая нематода		
ячмень	Почва	400-500 яиц и личинок в 100 см ³ почвы
овёс	Почва	50-125 яиц и личинок в 100 см ³ почвы
Зернобобовые культуры		
Аскохитоз	Начало форми- рования бобов	30% развития болезни
Корневая гниль	Предуборочный период	20-25% развития болезни
Картофель		
Фитофтороз	В течение вегетации	Ранние сорта: 10-20% поражения

		Среднеспелые сорта: 20-30% поражения
	- Через 3 месяца после уборки	Поздние сорта: 30-35% поражения Появление первых пятен на листьях или попадание конидий в спороловушки 2-3% поражённых клубней
Альтернариоз	В течение вегетации	1-2% заражения ботвы (при прогнозе эпифитотий)
Ризоктониоз	Семенной материал	3-10% больных клубней
Фомоз	Через 3 месяца после уборки	2-3% больных клубней
Чёрная ножка	Цветение	1-2% поражения

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. Поляков И.Я., Левитин М.М., Танский В.И. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений. М.: Колос, 1995.
2. Контроль за фитосанитарным состоянием посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. Воронеж, 1988.
3. Фитосанитарный контроль за вредителями и сорняками сельскохозяйственных культур в Сибири. Под ред. проф. Н.Н. Горбунова доц. В.П. Цветковой. Новосибирск, 2001.
4. Фитосанитарная диагностика. Под ред. кандидата сельскохозяйственных наук А.Ф. Ченкина. М.: Колос, 1994.
5. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (Болезни растений): Рекомендации. – М.: Колос, 1994.
6. Интерактивный Атлас полезных растений, их вредителей и агроэкологических факторов России и сопредельных стран.– [Электронный ресурс] – 2011. - Режим доступа: [http:// www.agroatlas.ru](http://www.agroatlas.ru)
7. Защита растений в устойчивых системах земледелия (в 4-х книгах) / ред. Д. Шпаар / Торжок: ООО Вариант. - 2003.
8. Защита растений от болезней / Под ред. Шкаликова. - М.: КолосС,2003.-255 с.
9. Защита растений от вредителей / Под ред. В.В. Исаичева. - М.:Колос,2002. - 472 с.
10. Захаренко А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. - М.: Из-во ТСХА, 2000. -468 с.

11. Каплин В.Г., Леонтьева Г.В., Макеева А.М., Кошелева А.Б. Фитосанитарный контроль и защита семян зерновых злаковых культур от болезней и вредителей. - Самара:2000. - 108 с.
12. Контроль за фитосанитарным состоянием посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. - ВНИИЗР,1989. - 334с.
13. Попкова К.В. Общая фитопатология. - М.: Агропромиздат, 1989. -399 с.
14. Самерсов В.Ф., Карташевич В.Н. Структура информационно-вычислительных систем // Защита растений. - 1990. -№9 - С. 6-9.
15. Санин С.С., Ибрагимов Т.З. Фитосанитарная диагностика // Защита растений и карантин. -2001. -№5. -С. 12-13.
17. Санин С.С., Макаров А.А. Биологические, агроэкологические и экономические аспекты фитосанитарного мониторинга // Вестник защиты растений. .-1999 - №1 - С.62-66.
18. Фитосанитарная диагностика / Кол авторов; под ред. А.Ф.Ченкина. - М.:Колос,1994. - 323 с.
19. Фитосанитарный мониторинг природных популяций возбудителя фитофтороза картофеля и оценка потерь урожая (Методические рекомендации) - М.:2001. - 18 с.
20. Чулкина В.А., Коняева Н.М., Кузнецова Т.Т. Борьба с болезнями сельскохозяйственных культур в Сибири. - М.: Россельхозиздат,1987.-252 с.
21. Чумаков А.Е., Захарова Т.И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. - М.: Агропромиздат, 1990. - 127 с.

Учебное издание

Сычёва Ирина Васильевна

Защита растений

Редактор Лебедева Е. М.

Подписано к печати 12.09.2011 г. Формат 60х84 1/24 Бумага печатная.
Усл. п.л. 3,60. Тираж 100. Издат. № 2004.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии
243365 Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино, Брянская ГСХА