**Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ**

**ФГОУ ВПО**

**Белгородская государственная сельскохозяйственная академия**

**Кафедра растениеводства**

**Курсовая работа по «защите растений»**

**Тема: Обоснование системы мероприятий по защите лугового клевера клеверного семяеда, клубенькового долгоносика, люцернового клопа; антракноза, рака клевера, мучнистой росы и аскохитоза**

**Выполнила: студентка 3 курса**

**агрономического факультета**

**Руководитель: д.с.н., профессор Наумкина Л. А.**

**Белгород 2008**

**Содержание**

Введение. Роль вредителей и болезней с/х растений в производстве растениеводческой продукции

1. Общая часть

1.1 Понятие о вредителях. Классификация насекомых. Вредные и полезные насекомые. Типы повреждения растений вредителями

1.2 Строение и развитие вредителей (насекомых, клещей, нематод)

1.3 Экология вредителей (среда обитания; общие закономерности факторов внешней среды; абиотические факторы – климат и микроклимат, вода, почва и др.; биотические факторы – фазовая изменчивость насекомых; внутривидовые отношения; вредители и растения; строение и динамика биоценозов)

1.4 Понятие о болезни. Принципы классификации болезней растений

1.5 Неинфекционные болезни и инфекционные болезни (грибы и их классификация; бактерии; фитоплазмы; вирусы и вироиды; паразитические и полупаразитические цветковые растения)

1.6 Понятие об иммунитете растений

1.7 Методы учета болезней и вредителей

1.8 Прогноз развития и распространения вредителей и болезней

1.9 Основные принципы и методы защиты растений

2. Специальная часть

2.1 Биология вредителей клевера

2.2 Биология возбудителей болезней клевера

2.3 Обоснование системы защитных мероприятий клевера от вредителей и болезней

Заключение

Литература

**Введение. Роль вредителей и болезней с/х растений в производстве растениеводческой продукции**

Производство продуктов питания было и остается одной из глобальных проблем человечества. Конец XX в. ознаменовался появлением 6-миллиардного жителя нашей планеты, а через 50 лет по расчетам демографов численность населения земного шара достигнет 10 млрд. А это означает, что производство продукции растениеводства необходимо увеличить почти в два раза. Реально ли решить эту задачу? На этот вопрос ученые отвечают положительно и не без основания. Путь к этому пролегает через радикальное изменение существующих технологий на основе современных достижений генной инженерии, приведение в действие ресурсов, которым до сих пор не уделялось должного внимания. Важную роль призвана сыграть защита растений от вредителей, болезней и сорняков. Сотнями миллиардов долларов оценивается в мировом земледелии ежегодный ущерб, наносимый этими извечными врагами человечества. Каждый пятый гектар пашни в мире является их безраздельной собственностью. Вся беда в том, что человечеству не удалось оставить за порогом третьего тысячелетия эти бесчисленные полчища, противостоять которым можно только путем использования интегрированной системы защиты растений, которая получила всеобщее признание.

Защита растений изучает причины и закономерности возникновения, развития и распространения, вредителей и болезней, разрабатывает прогноз их появления, изучает их вредность и потери, причиняемые ими, фото иммунитет, карантин, методы, средства и организацию борьбы.

Многие организационно-хозяйственные мероприятия могут служить одновременно и мерами борьбы с теми или иными болезнями сельскохозяйственных культур. Так, некоторые подавляются правильным размещением культур в севообороте, обработкой почвы, регулированием сроков посева, внесением удобрений и т. п. Повышение эффективности комплекса мероприятий по защите растений от вредителей и болезней как одного из факторов интенсификации сельскохозяйственного производства служит получению стабильных, высоких урожаев.

Знание биологии вредителей и возбудителей заболеваний растений помогает правильно построить систему мероприятий и тем самым уменьшить вредность вредителей и заболеваний.

Из сказанного и перечисленного выше вытекает цель курсовой работы: на основе знаний биологии вредителей и возбудителей болезней составить и обосновать систему мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от указанных вредных организмов.

**Основными задачами курсовой работы являются:**

1. изложить теоретические знания принципов и методов защиты растений от вредителей и болезней, в том числе цели и задачи интегрированной защиты растений;

2. описать методы учёта вредных организмов, виды и цели прогнозов их распространения и развития;

3. показать знание систематики, особенности морфологии и биологии вредителей и возбудителей болезней растений;

4. научиться составлять систему мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней.

Защита растений играет важную роль в выращивании сельскохозяйственных культур. Защита растений изучает причины и закономерности возникновения, развития и распространения, вредителей и болезней, разрабатывает прогноз их появления, изучает их вредность и потери, причиняемые ими, фото иммунитет, карантин, методы, средства и организацию борьбы.

В повреждённых вредителями и болезнями растениях из-за нарушения физиологических процессов наступают патологические изменения, в результате чего происходит полная или частичная гибель урожая или ухудшение его качества.

Совместно с потерями урожая, происходит и ухудшение качества получаемой продукции. Из-за этого продукцию сельскохозяйственного производства нельзя потреблять ни человеку, ни животным, т. к. может произойти отравление организма.

В системе мероприятий по защите растений от вредителей и болезней используют следующие методы – агротехнический, биологический, физический, механический и химический отдельно или в сочетании.

Эффективное применение химических и биологических средств, внедрение в практику передовых агротехнических приёмов и других мероприятий, квалификации кадров, приобретение знаний о биологии вредных организмов, способах их определения, диагностики повреждений растений вредителями и болезнями, мерах борьбы с ними – вот главные задачи, чтобы не допустить массовых вспышек заболеваний и размножения вредителей. В результате массовых вспышек заболеваний и размножения вредителей происходит гибель практически всего урожая.

**1. Общая часть**

**1.1 Понятие о вредителях. Классификация насекомых. Вредные и полезные насекомые. Типы повреждения растений вредителями**

**Вредители** – это живые существа в результате, чьей деятельности наносится существенный вред сельскохозяйственным растениям. Среди вредителей сельскохозяйственных растений подавляющее большинство относится к насекомым. Большой вред оказывают также клещи, нематоды, слизни и грызуны. Они поражают листья, стебли, зерно растения. В настоящее время насчитываются 1,5 миллиона насекомых. Также известно много полезных насекомых в качестве опылителей, уничтожающих вредных для сельского хозяйства насекомых, санитары природы уничтожающие трупы.

**Слизни** относят к типу моллюсков, классу брюхоногих. Тело их состоит из головы туловища и ноги. На голове помещаются рот и 2 пары щупалец. Верхние щупальца несут глаза. Шея короткая, на её правой стороне находится половое отверстие. Ногой называется мускулистая брюшная часть тела. На верхней стороне тела, ближе к переднему концу, лежит овальный щиток, называемый мантией.

Слизни гермафродиты, то есть каждая особь имеет как мужские, так и женские половые органы, но для размножения необходимо спаривание. Они откладывают от 90 до 830 яиц под комки почвы, камни и т. д. Зимуют яйца, а также молодые и взрослые слизни. Развиваются в одном или двух поколениях.

Слизни повреждают всходы озимой ржи и озимой пшеницы, бобовые и крестоцветные культуры, морковь. Они выгрызают полости в корнеплодах и клубнеплодах и отверстия в листьях капусты. Вредят в защищённом грунте, повреждая рассаду и всходы овощных культур, а также рассаду табака.

**Грызуны** – преимущественно мелкие растительноядные млекопитающие с коротким циклом развития и высокой плодовитостью; большинство – норные животные. Главные морфологические особенности грызунов – наличие одной пары мощных долотообразных резцов в верхней и нижней челюстях, отсутствие клыков и обширный промежуток (диастема) между резцами и коренными зубами. Среди около 150 видов грызунов отечественной фауны 50 способны вредить сельскому хозяйству.

По многим признакам с грызунами близок отряд зайцеобразных (Lagomorpha), отличающийся прежде всего наличием двух пар резцов в верхней челюсти, причем, вторая пара значительно меньше и расположена позади первой. Представители отряда зайцы и кролики также могут наносить вред сельскому хозяйству.

**Нематоды -** отличаются от более примитивных плоских червей наличием сквозного кишечника, червеобразным и круглым в сечении телом, облеченным жесткой кутикулой.

Известно много полезных насекомых (например, яйцеед – трихограмма). Отмечены случаи успешной борьбы с сорными растениями с помощью специально заведённых насекомых. К числу полезных насекомых относятся пчёлы – поставщики мёда и воска, в шелководстве используют коконы из шёлковых нитей, вырабатываемые гусеницами бабочек тутового шелкопряда. Широко известна роль насекомых в качестве опылителей растений и “санитаров природы”, уничтожающих трупы.

**Классификация насекомых**

Классификация бесчисленного множества насекомых, различающихся по многим признакам, возможна по принципу иерархии. Объединяя отдельные виды в роды, рода в семейства, семейства в отряды, отряды в классы и т.д., мы получаем иерархическую систему соподчиненных групп (таксонов), характеристики которых обобщают все свойства включенных в эти группы объектов.

В основу классификации насекомых положены наличие крыльев и их строение, типы метаморфоза или превращения, строение ротового аппарата, типы ног и придатков брюшка.

В настоящее время наиболее популярна следующая классификация насекомых Г. Я. Бей-Биенко:

I. Подкласс низшие, или первичнобескрылые, - Apterygota А. Инфракласс энтогнатные - Entognatha

1. Отряд протуры, или бессяжковые, - Protura

2. Отряд подуры, или ногохвостки, - Podura

3. Отряд диплуры, или двухвостки, - Diplura Б. Инфракласс тизануровые - Thysanurata

4. Отряд тизануры, или щетинохвостки, - Thysanura

II. Подкласс высшие, или крылатые, - Pterygota А. Инфракласс древнекрылые - Palaeoptera

5. Отряд поденки - Ephemeroptera

6. Отряд стрекозы — Odonatoptera Б. Инфракласс новокрылые - Neoptera

Отдел с неполным превращением - Hemimetabola Надотряд ортоптероидные - Orthopteroidea

7. Отряд таракановые - Blattoptera

8. Отряд богомоловые - Mantoptera

9. Отряд термиты - Isoptera

10. Отряд веснянки - Plecoptera

11. Отряд эмбии - Embioptera

12. Отряд гриллоблаттиды - Grylloblattida

13. Отряд палочники - Phasmoptera

14. Отряд прямокрылые - Orthoptera

15. Отряд гемимериды - Hemimerida

16. Отряд кожистокрылые - Dermaptera ,

17. Отряд зораптеры - Zoraptera Надотряд гемиптероидные - Hemipteroidea

18. Отряд сеноеды - Psocoptera

19. Отряд пухоеды – Mallophaga

20. Отряд вши - Anoplura

21. Отряд равнокрылые - Homoptera

22. Отряд клопы - Hemiptera

23. Отряд трипсы - Thysanoptera Отдел с полным превращением - Holometabola

Надотряд колеоптероидные - Coleopteroidea

24. Отряд жуки - Coleoptera

25. Отряд веерокрылые - Strepsiptera Надотряд нейроптероидные - Neuropteroidea

26. Отряд сетчатокрылые - Neuroptera

27. Отряд верблюдки - Raphidioptera

28. Отряд большекрылые - Megaloptera Надотряд мекоптероидные - Mecopteroidea

29. Отряд скорпионовые мухи - Mecoptera

30. Отряд ручейники - Trichoptera

31. Отряд бабочки - Lepidoptera

32. Отряд перепончатокрылые - Hymenoptera

33. Отряд блохи - Aphaniptera

34. Отряд двукрылые - Diptera

Без объединения насекомых в отряды невозможно разобраться в их разнообразии. Систематика отражает сущность связей в природе и источники их развития.

**Типы повреждения растений вредителями:**

**Повреждение листьев:** наносится вредителями с грызущим ротовым аппаратом: съедается подряд мякоть листа и жилки (саранчовые, гусеницы многорядных бабочек – вредители бобовых культур – боярышница, златогузка и др.)

**Дырчатое выгрызание:** в листьях выгрызаются отверстия (гусеницы капустной совки, жуки клеверного долгоносика – семяеда)

**Выедание окошечек:** выгрызаются участками листовая ткань с нижней или верхней поверхности листа, но эпидермис с противоположной стороны остаётся нетронутым (гусеницы капустной моли);

**Фигурное объедание:** по краям листьев бобовых культур выедаются небольшие овальные выгрызы (жуки клубеньковых долгоносиков).

**Скелетирование:** выедание тканей листа, все жилки остаются нетронутыми (вишневый слизистый пильщик)

**Минирование**: выедание ходов в листовой паринхиме между обоими слоями эпидермиса (личинки свекловичной мухи); свертывание листьев в трубку (жук липовый трубковерт).

Повреждение, которые наносят вредители с колюще – сосущим ротовым аппаратом: деформация листьев (тли); изменение окраски листьев: появляются пятна или сплошное обесцвечивание или покраснение (паутиный клещ, красноголовая тля). Образование галлов: в результате раздражения при питание вредителей ткань листьев разрастается в виде шаровидного или лепёшковидного вздутия, иногда в виде войлока и т.д.(яблоковидная фехотворка, галловые клещи). Повреждения, которые наносят вредители с грызущим ротовым аппаратом: выедание ходов внутри стебля или под корой (хлебные стеблевые пилильщики, личинки усачей и короедов); подгрызание стебля (гусеницы подгрызающих совок). Повреждения, которые наносят вредители с колюще – сосущим ротовым аппаратом: увядание, или отмирание стеблей, вследствие уколов и высасывания (черепашки); деформация побегов (кровяная тля).

**Повреждения корней:**

**1) вредители с грузущим ротовым аппаратом:** объедание коры (личинки майского жука); выедание ходов внутри корней (личинки капустной мухи); выедание клубеньков на корнях бобовых (личинки клубеньковых долгоносиков);

**2) вредители с колюще – сосущей аппаратом:** галлы на корнях (виноградная филлоксера).

**Повреждения генеративных органов:**

**1) вредители с грызущим ротовым аппаратом:** выедание бутонов (лощинка жука яблонного цветоеда); выедание семян (гороховая зерновка, люцерновая толстоножка); минирование плодов (гусеница яблонной плодожорки).

**2) вредители с колюще – сосущими аппаратами: высасывание зерен (черепашка, пшеничный трипс).**

**1.2 Строение и развитие вредителей (насекомых, клещей, нематод)**

**Класс насекомые – Insecta**

Насекомые - весьма мелкие существа, поэтому площадь поверхности их тела по отношению к его объему и массе весьма существенна. Ведь поскольку возрастание массы происходит пропорционально кубу линейных размеров , а площади поверхности – их квадрату, сокращение размеров ведет к относительному возрастанию площади поверхности, а следовательно, и площади контакта с внешним миром. При этом резко возрастает значение внешних факторов, например температуры и влажности. Насекомые быстрее нагреваются на солнце, но и быстрее остывают в тени, поэтому без специальных приспособлений покровов тела они высохли бы в считанные минуты.

Тело насекомого образовано тремя отделами: головой, грудью и брюшком, которые в соответствии с их назначением и преобладающими функциями можно было бы назвать: рецепторным отделом, воспринимающим пищу и информацию о внешней среде (голова); локомоторным отделом, обеспечивающим перемещение организма в пространстве (грудь); висцеральным отделом, вместилищем внутренностей насекомого, - кишечника, полового аппарата, жирового тела и прочих органов, осуществляющих метаболические процессы (брюшко).

Благодаря относительно большой поверхности тела при его малой массе насекомые испытывают значительное влияние трения и вязкости воздуха и не разбиваются, упав с высоты. Может сложиться впечатление, что они обладают относительно большей силой, но сила их мышц такая же, как у более крупных животных, - 8 — 10 кг на 1 см2 поперечного сечения мышцы. Уменьшенные до размеров муравья, мы также обрели бы способность перетаскивать предметы, во много раз превышающие нашу собственную массу. Именно поэтому жук – навозник способен поднимать груз, масса которого в 90 раз больше его собственной.

С малыми размерами связаны способность использовать мелкие укрытия и крошечные частички пищи, а также исключительно высокие интенсивность обмена веществ, энергия размножения, скорость развития, а также многое другое. В частности, мелкие организмы обнаруживают не только явные преимущества внешнего скелета, но и связанные с ним ограничения. Так, длина самого крупного насекомого (тропический палочник), не превышает 30см, самого мелкого (наездники – яйцееды и орехотворки) составляет 0,3 мм, преобладают же 5-7 миллиметровые виды. Масса самого тяжелого насекомого всего 40 г.

Между тем клетки тканей и органов насекомых не мельче, чем у других животных, просто их меньше. У особенно мелких насекомых число клеток постоянно и каждая из них специализирована. Малое число нервных клеток, казалось бы, должно ограничивать способности насекомых и препятствовать развитию сложных форм поведения, между тем некоторые из них вряд ли уступают в этом отношении земноводным и рептилиям. Если же оценивать относительные способности отдельных нейронов, особенно тех, которые участвуют в воспитании внешних стимулов, то с насекомыми вряд ли могут сравниться даже млекопитающие.

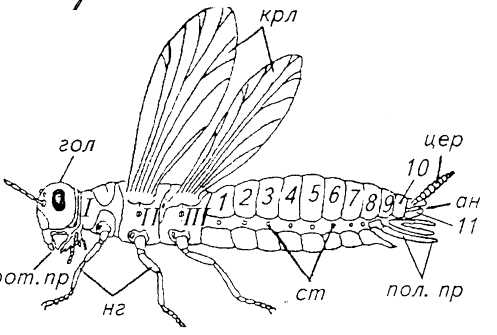
Если предположить, что с одним биением сердца проносится 50 лет, то в этом масштабе измерения вся история человечества сведется к одному часу, а для истории существования насекомых потребуется не менее пяти лет.

К началу планомерной хозяйственной деятельности человека насекомые расселились по всем доступным местообитаниям и, видимо, вполне освоились с ролью важнейших поселенцев суши - исконных хозяев лесов и лугов.

В настоящее время существует не менее 1018 отдельных особей насекомых. Ежегодно описывают и регистрируют более 7 **.** 103 новых видов.

Многие исследования, определившие современный уровень развития биологии, были выполнены на насекомых, но еще большее число работ направлено на изыскание средств ограничения численности тех видов, которые уничтожают или повреждают значительную часть производимой человеком продукции, принуждая его к обременительным затратам.

**Внутреннее строение насекомых**



гол — голова; I, II, III - последовательные сегменты грудного отдела; 1—7 — прегенитальные; 8, 9— генитальные; 10, 11 — постгенитальные сегменты брюшка; крл — крылья; нг — ноги; пол. пр — половые придатки; пер — перки; рот. пр –- ротовые придатки; ан — анальное отверстие; cm — стигмы.

Мышечная система. Насекомые имеют хорошо развитую и дифференцированную мышечную систему. Наиболее мощной мускулатурой обладает грудной отдел, особенно у летающих насекомых. Это обеспечивает большую частоту взмахов крыла. Абсолютная сила скелетных мышц насекомых приближается к абсолютной силе мышц человека, но относительная сила очень велика.

Пищеварительная система. Состоит из кишечного канала и функционально с ним связанных желез. Кишечный канал начинается ротовым отверстием в голове, проходит вдоль тела и заканчивается анальным отверстием на конце брюшка. Канал состоит из трех отделов: передней, средней и задней кишки.

Обработка пищи ферментами часто наблюдается еще до поступления ее в полость кишечного канала.

Кровеносная система. У насекомых она незамкнутая. Состоит из расположенного в верхней части брюшка спинного сосуда, или сердца, переходящего затем в аорту, которая открывается в голове. Сердце состоит из ряда камер. Кровь насекомых состоит из жидкой фазы, или гемолимфы, и кровяных клеток, или гемоцитов.

Дыхательная система. Дыхание осуществляется через систему трахей, пронизывающих все тело. Трахеи представлены полыми трубками, выстланными хитином в виде спиральных утолщений внутри. Поступление воздуха в трахейную систему происходит чаще всего активно, путем дыхательных движений брюшка. Дыхание представляет собой окислительный процесс, идущий за счет потребления кислорода воздуха и сопровождающийся выделением углекислого газа.

Выделительная система. Выделение разнообразных веществ из организма насекомого складывается из 3 различных процессов – экскреции, секреции и инкреции. Мальпигиевы сосуды являются основными органом выделения.

Секреция – процесс выделения веществ – секретов, нужных организму. Секреты выделяются различными железами, называемыми экзокринными.

Нервная система. У насекомых различают центральную, периферическую и симпатическую нервные системы. Головной мозг устроен наиболее сложно. Он состоит из 3 слившихся ганглиев.

Органы чувств. У насекомых в той или иной мере развиты осязание, обоняние, вкус, слух и зрение.

Более сложными формами поведения являются таксины и инстинкты.

Органы размножения. Почти все насекомые являются раздельнополыми и популяции состоят из самцов и самок.

Органы размножения самки состоят из парных яичников, парных яйцеводов, непарного яйцевода, парных придаточных желез.

Органы размножения самца состоят из парных семенников, парных семяпроводов, непарного семяизвергательного канала, придаточных половых желез и копулятивного органа.

**Класс паукообразные – Arachnida**

Современные представители класса весьма многочисленны (более 35000 видов) и разнообразны. Их система включает 13 отрядов, из которых наибольший интерес для нас представляют собственно два отряда клещей – акариформных (Acariformes) и паразитиформных (Parasitiformes).

Клещи не представляют собой естественной токсономической группы. Это собирательное название для представителей трех отрядов. Общими для них являются следующие параметры: мелкие размеры, шестиногая личинка, восьминогие взрослые особи и эволюционная тенденция к измельчанию с утратой расчленения тела. В разных отрядах клещей сходны не примитивные, а высшие формы, специализированные в одинаковом направлении. Имеет место конвергенция, облегчаемая родством.

Основой для понимания эволюции клещей служит их миниатюризация. Они буквально «пролезли во все щели» и освоили разнообразнейшие биотопы. При этом они достигли огромного разнообразия строения и привлекли особое внимание исследователей – акарологов, как весьма опасные паразиты, переносчики болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.

**Отряд Acariformes** объединяет около 12 000 видов, распределяемых по 300 семействам и двум подотрядам – Sarcoptiformes и Trombidiformes. В основном это очень мелкие формы (0,2 – 0,3мм) с телом, разделенным на две тагмы: переднюю – протеросому, включающую сегменты двух первых пар ног, и заднюю - гистеросому. Кроме того, их отличает расположение стигм (если они есть) в передней части тела.

Многие из акариформных клещей – вредители растений (галловые, паутинные, тарзонемиды, бриобииды и др.), продуктов сельскохозяйственного производства (тироглифоидные амбарные), однако есть хищники (кунаксиды, анистиды и др.) и паразиты (перьевые, волосяные, чесоточные, краснотелки).

**Внутреннее строение клещей**

Пищеварительная система. Кишечный канал состоит из 3 отделов – передней, средней и задней кишки. Наибольшие изменения у различных групп клещей наблюдаются в строении средней кишки и зависят главным образом от характера питания.

Кровеносная система. У клещей она незамкнутая, лакунарная. Большинство видов, за исключением некоторых наиболее примитивных групп, не имеет не только сосудов, но и сердца. Кровь клещей бесцветная и омывает все органы тела.

Дыхательная система. У многих групп клещей развиты трахеи, открывающиеся наружу обычно парой дыхалец, которые расположены на брюшной стороне тела сбоку от тазиков у паразитоидных и сверху на гнатосоме или между гнатосомой и проподосомой у более крупных видов клещей.

Выделительная система. Изучена слабо. У растительноядных видов экскреторные функции целиком или частично переходят к задней кишке и клеткам соединительной ткани.

Нервная система и органы чувств. У взрослых клещей ганглии центральной нервной системы сильно сближены друг с другом и представляют единую массу нервной ткани, окружающую пищевод. Из органов чувств известны органы механического чувства, химического чувства и органы зрения.

Органы размножения. Все клещи раздельнополые и часто обладают половым диморфизмом. Половая система самца состоит из пары семенников, парных семяпроводов, семяизвергательного канала, придаточных желез и совокупительного органа. Половая система самки состоит из яичников ( чаще непарных), парных яйцеводов, непарного яйцевода, влагалища и придаточных желез.

**Класс нематоды – Nematodа**

Представители класса нематод, относящегося к типу круглых червей, освоили, вероятно, все среды обитания, но практическое значение среди них имеют паразиты растений, животных и человека. Свободноживущие формы (морские, пресноводные и почвенные) отличаются микроскопическими размерами и включают пантофанов, хищников, сапрофогов и др. столь же мелкие фитопаразиты связаны с растениями, главным образом с высшими. Зоопаразиты бывают и мелкими, и очень крупными (до 1м).

Нематоды отличаются от более примитивных плоских червей наличием сквозного кишечника, червеобразным и круглым в сечении телом, облеченным жесткой кутикулой.

Секретирующая ее гиподерма объединяется с подстилающими тяжами мышц в кожно–мускульный мешок, ограничивающий первичную полость тела, заполненную жидкостью. Наряду с поддержанием внутреннего давления и упругости тела эта жидкость выполняет транспортные и запасающую функции. Ротовое отверстие расположено на переднем конце тела, а анальное – на вентральной стороне. Пищеварительная система образована передней, средней и задней кишками и пищеводными железами. Нервная система оформлена в 10-12 продольных стволов, связанных с окологлоточным кольцом. Органы чувств включают хеморецепторы, осязательные бугорки и щетинки в головной части тела, реже – примитивные фоторецепторы и одноклеточные хвостовые железы – фазмиды. У самцов половое и анальное отверстия открываются в клоаку. Половая система самок с трубчатыми гонадами без желточников заканчивается вульвой. Личинки нематод, как и взрослые формы, лишены ресничек и при переходе от стадии к стадии совершают линьку. Всего у нематод пять стадий и четыре линьки.

В классе нематод два подкласса (афазмидиевые и фазмидиевые) с темя десятками отрядов. Число описанных видов достигает 20000.

**Внутреннее строение нематод**

Органы чувств. К ним относятся – органы механического, химического и сверхчувствительные органы.

Выделительная система. Представлена выделительными каналами. К производным кожным покровам относятся и кожные железы.

Пищеварительная система. Ротовая полость является началом отдела кишечника. Стенки стомы могут быть гладкими или вооруженными неподвижными зубовидными придатками или подвижными – зубами. За ротовой полостью следует пищевод, средняя кишка.

Половая система. Нематоды раздельнополые животные с выраженным половым диморфизмом, характеризующихся наличием вторичных половых органов. К совокупительным самца относят парные спикулы и рулек, направляющий их движение.

**1.3 Экология вредителей (среда обитания; общие закономерности факторов внешней среды; абиотические факторы – климат и микроклимат, вода, почва и др.; биотические факторы – фазовая изменчивость насекомых; внутривидовые отношения; вредители и растения; строение и динамика биоценозов)**

Экология исследует взаимодействия организмов со средой и друг с другом, устанавливает общие принципы этих взаимодействий и на их основе стремится организовать рациональное использование природных ресурсов.

Экология оперирует взаимодействиями трех переменных, а именно: меняющихся условий существования с пространственными и временными аспектами организации жизни.

Среди **абиотических факторов** к основным по взаимодействию на живую природу можно отнести излучение Солнца, температуру и влажность атмосферы, к второстепенным – влияние ветра, давления атмосферы.

**Климат и микроклимат:**

Совместное влияние климатических факторов определяет условия существования и жизнедеятельности насекомых в самых общих чертах. В этом смысле можно утверждать, что климат Заполярья, например, слишком суров для колорадского жука, вредоносность которого проявляется в более теплых районах.

Наряду с метеорологическими условиями для насекомых ввиду их малых размеров и подвижности особое значение приобретают микроклимат, то есть климат на уровне организма, реальные условия существования, которые определяют биологические реакции насекомого в данное время и в данном месте.

Обычные агротехнические приемы существенно меняют микроклимат пашни, который становится более суровым после жатвы и вспашки.

**Солнечное излучение.** Все процессы в биосфере обеспечиваются излучением Солнца, но солнечная энергия распределяется по поверхности Земли неравномерно, и, кроме того, наблюдаются ее сезонные и суточные колебания, особенно контрастные в умеренных и высоких широтах.

Определяя температуру воздуха и различных субстратов, солнечная радиация приводит к изменениям влажности и атмосферного давления

Действие света на насекомых проявляется, во-первых, через фотосинтез, в процессе которого создается органическое вещество, во-вторых, через изменения других экологических факторов. Однако примеров непосредственного воздействия света на жизнедеятельность

**Температура.** Температура – первичный периодический фактор, действующий на живой организм непосредственно и через изменения других факторов среды.

Свойства поверхности объекта – его цвет, структура, площадь – определяют интенсивность поглощения и излучения тепла, а масса объектов их теплоемкость. При уменьшение размеров объекта его теплоемкость меняется быстрее, чем способность к восприятию и передаче тепла.

В связи с тем, что насекомые очень малы, они быстрее, чем другие животные, согреваются солнечными лучами, но быстрее и остывают в тени. Не имея постоянной температуры тела, они в значительной большей степени зависят от состояния среды, и излучение тепла для них существеннее, чем температура воздуха.

**Влажность.** Отделить влияние влажности от воздействия других факторов трудно, а порой невозможно. Если имеются доступные источники влаги, насекомые легко переносят сухость воздуха, и лишь формы, постоянно обитающие в водоемах (гидробионты), гибнут на суше.

Сухопутных насекомых подразделяют на гигрофилов, обитающих во влажных местах, мезофиллов, менее требовательных к влажности атмосферы, и ксерофилов, приспособленных к постоянному дефициту влажности.

Влияние влажности на длительность и скорость развития обычно определяется воздействием температуры. У комнатной и зеленой падальной мухи обнаружена линейная зависимость между скоростью развития и дефицитом влаги, а перелетной саранчи скорость развития возрастает при повышение относительной влажности до 70%. При более высокой влажности развитие саранчи тормозиться и многие особи поражаются грибными и бактериальными болезнями.

**Второстепенные факторы.** При сильном ветре насекомые, не успевшие укрыться в убежищах, разносятся на далекие расстояния. Оказавшись в непривычных для себя условиях, они гибнут или приспосабливаются к этим условиям.

Пониженное атмосферное давление стимулирует окрыление некоторых видов бабочек и веснянок. Кроме того, насекомые при миграциях как бы следуют за снижением давления, устремляясь в те районы, где значения его ниже. Они также восприимчивы к ионизации атмосферы до и после грозы, во время лесных пожаров и электрических разрядов молний.

**Биотические факторы.** Особенность биотических факторов среды состоит прежде всего в том, что они взаимодействуют с подверженными их влиянию популяциями и зависят от их свойств. Если одни из этих факторов жизненно необходимы для насекомых (симбионты, половой партнер, источник пищи и др.), то действие других (конкуренты, паразиты, хищники и др.), напротив, отрицательно. Однако хищники, например, могут косвенным образом содействовать благополучию популяций за счет уничтожения ослабленных и больных особей.

**Фазовая изменчивость насекомых**

Всем видам вредителей свойственно изменять свою численность в течение определённого периода времени. Выделяют пять фаз популяционной изменчивости, которые обусловлены соответствующими экологическими факторами среды.

Первая фаза - депрессия. В этой фазе популяция очень малочисленна и занимает те места, где она может выжить.

Вторая фаза - расселение. Экологические условия существования популяции в тех местах, где она находится, и за их пределами изменяются в лучшую сторону, что способствует её размножению и расселению по территории.

Третья фаза - массовое размножение. На этом этапе при наличии энергетических ресурсов, благоприятных климатических условий и в отсутствии природных регуляторов численности вредитель максимально реализует свои потенциальные возможности.

Четвертая фаза - пик численности. Под действием неблагоприятных факторов среды, таких как: ухудшение кормовой базы, массовое размножение энтомофагов и возбудителей болезней фитофагов, неблагоприятные климатические условия, рост численности популяции прекращается.

Пятая фаза — спад численности. Ещё сильнее усиливается влияние негативных факторов окружающей среды. Смертность преобладает над появлением новых особей. Популяция быстро сокращается и возвращается к своему первоначальному состоянию - депрессии.

Главная цель прогноза - подавить вредителя на фазе выхода из депрессии, пока он занимает ограниченную площадь. Это прежде всего относится к чрезвычайно опасным вредителям, таким как луговой мотылёк.

**Внутривидовые отношения.** Наиболее явный пример внутривидовых отношений — взаимодействия половых партнеров.

**Эффект группы.** Объединение насекомых в группы нередко содействует их выживанию и размножению.

**Массовый эффект.** В отличие от эффекта группы массовый эффект, вызванный перенаселением среды, часто обусловливает сокращение популяций. Массовый эффект можно наблюдать на примере вредителей запасов, заселяющих элеваторы и мукомольные предприятия.

**Внутривидовая конкуренция.** Конкурентные отношения между особями одного вида проявляются в территориальном поведении, содействующем равномерному использованию имеющихся ресурсов, во внутрипопуляционной иерархии, а также в некоторых особых формах взаимодействия особей.

**Межвидовые отношения.** Влияния, оказываемые разными видами друг на друга, могут быть положительными и отрицательными, обоюдными и односторонними. Различают отрицательные формы взаимодействий между видами, к которым относятся аменсализм, конкуренция, хищничество и паразитизм, а также положительные формы — мутуализм, синойкия, комменсализм, сотрудничество.

**Конкуренция.** Конкурирующие виды противодействуют друг другу в борьбе за пищу, укрытия, места откладки яиц. Следует отличать непосредственные влияния (аменсализм), когда присутствие одного вида невыносимо для другого из-за выделяемых им метаболитов или из-за агрессивных форм его поведения, от конкуренции, или соперничества, за источники существования и воспроизводства.

При активном соперничестве, именуемом также интерференцией видов, один из них лишает другого доступа к источникам пищи и возможным местообитаниям.

Пассивная конкуренция, или эксплуатация, развивается при совместном использовании ресурсов. В этом случае более конкурентоспособный вид постепенно вытесняет соперника.

**Хищничество и паразитизм.** При этих формах взаимодействия популяций агрессивных хищников и паразитов противостоят способности их жертв к самозащите и усиленному воспроизводству.

Отличия хищников от паразитов состоят в том, что первые используют свою жертву однократно и умерщвляют ее, вторые более «расчетливы»; не заинтересованные в быстрой гибели хозяина , они пользуются им долговременно. Хищники, как правило, крупнее своей добычи; паразиты обычно мельче хозяев и нередко существуют в их теле, получая не только корм, но и защиту.

В реальных условиях при резком сокращении числа жертв многие хищники и некоторые паразиты переключаются на другие виды и тем самым избегают последствий собственной прожорливости. Их численность остается стабильной. На этом основано утверждение о том, что видовое разнообразие сообществ сопряжено с их стабильностью и всякое нарушение стабильности биоценоза провоцирует выделение доминирующих видов при общем сокращении видового разнообразия.

Хищничество – обычное явление среди насекомых; к их жертвам, как правило, относятся другие насекомые. Однако крупные тропические богомолы легко справляются с мелкими ящерицами, плотоядные личинки стрекоз ловят мелких рыбок, а некоторые осы, вступая в единоборство с пауками, уносят их в свои гнезда в парализованном состоянии. Даже среди таких типично растительноядных форм, как бабочки, имеется не менее 60 хищных видов.

Значение хищничества кроме показанного выше определяется влияниями на популяции жертв. Особи, избежавшие воздействия хищничества, дают начало потомкам, наследующим способности своих родителей и передающих их, в свою очередь, своим потомкам. Среди популяций хищников также происходит отбор: выживают и оставляют потомство только те из них, которые сумели настигнуть свои жертвы и победить их в борьбе.

Явление паразитизма значительно сложнее, чем хищничество. Существует несколько форм взаимодействия паразита с хозяином; самая распространенная – облигатный паразитизм. К ним относятся – пухоеды, вши, блохи и веерокрылые, которые вообще не способны существовать без хозяев, оказывая на их организм воздействие. Обычно паразит угнетает активность хозяина, но иногда, наоборот, содействует более интенсивному потреблению пищи или провоцирует его к таким действиям, которые выгодны самому паразиту.

Подавлению защитных сил пораженного организма способствует выбор наименее устойчивых к заражению фаз развития хозяина. В начале онтогенеза, когда форменные элементы гемолимфы представлены лишь прогемоцитами, защитных соединительных капсул не образуется. Поэтому выбор для заражения яиц и личинок младших возрастов гарантирует паразиту относительно спокойное существование.

**Мутуализм или симбиоз,** представляет собой взаимовыгодное, часто необходимое сосуществование разных видов. Пример: симбиоз термитов с населяющими их кишечник жгутиконосцами. Утратив симбионтов, термиты гибнут от голода, не имея собственных ферментов для переваривания клетчатки. Сами симбионты вообще не способны существовать во внешней среде и в организме других насекомых, кроме некоторых тараканов.

Симбиотические организмы отмечены у многих равнокрылых, у некоторых жуков, чешуекрылых, двукрылых и перепончатокрылых. При этом их передача от поколения к поколению гарантируется трофоллаксисом, поеданием зараженных экскрементов и оболочек яиц, или трансовариальным переносом из клеток жирового тела через стенку яичника в формирующиеся яйца.

**Синойкией или сожительством**, называют отношения, полезные для одного вида, но безразличные или необременительные для другого. Многие термитофилы и мирмекофилы, находящие приют в термитниках и муравейниках, обретают в них надежную защиту от врагов и неблагоприятных климатических условий. К ним относятся клещи и ногохвостки, двукрылые, жуки и другие насекомые-сапрофаги, питающиеся разлагающимися растительными остатками и мицелием грибов.

Своеобразное проявление синойкии – форезия, то есть использование других видов для расселения. Например, многие мучные клещи используют насекомых как средство передвижения, а ногохвостки избирают для транспорта грызунов, не причиняя им никаких неудобств.

**Комменсализм, или нахлебничество**,- это использование одним видом пищевых запасов другого вида, имеющихся в избытке. Не достигающее уровня конкуренции и не ощущаемое партнером, это взаимодействие сближается, с одной стороны, с синойкией, а с другой – с паразитизмом или хищничеством. Например, муха получает от термитов ту же пищу, которой они делятся со своими сородичами. Постоянно обитая в термитнике, эта муха утратила ненужные здесь крылья и стала гермафродитом, не нуждающимся в половом партнере.

**Вредители и растения.** Взаимодействия насекомых с растениями оформились на самых ранних этапах эволюции и в дальнейшем совершенствовались параллельно. Растения развивали средства при-

влечения насекомых-опылителей и устойчивость к наносимым ими повреждениям; в свою очередь, насекомые совершенствовались как фитофаги. Важнейший результат этих взаимодействий — современное разнообразие покрытосеменных и обилие связанных с ними насекомых, сравнимых по характеру связей с комменсалами, симбионтами и паразитами и лишь в редких случаях — с хищниками. В целом эти взаимоотношения следует признать положительными и весьма важными не только для отдельных биоценозов, но и для всей биосферы.

Подавляющее большинство (до 80 %) высших цветковых растений опыляется при участии насекомых, другие вторично приспособились к опылению ветром и самоопылению. Трудно переоценить значение этого факта — все многообразие цветов предназначено для насекомых.

В свою очередь, насекомые приобрели замечательные приспособления для сбора пыльцы и нектара, особенно характерные у пчелиных и бабочек-бражников. Погружая длинные хоботки в глубину нектарника, они касаются тычинок и затем переносят на другие цветки приставшую к телу пыльцу.

Взаимоотношения растений и насекомых нередко достигают предела специализации. Например, люцерну опыляют одиночные пчелы, цветки какао - мелкие мокрецы, инжир – перепончатокрылые Blastophaga psenes L. Бескрылые самцы этого вида оплодотворяют крылатых самок в полом цветоложе короткопестичных цветков неплодоносящих деревьев – каприфиг. Перелетая на длиннопестичные цветки плодоносящих деревьев (фиги), самки переносят на них пыльцу с каприфиг, но так как они имеют короткий яйцеклад, то не могут здесь же откладывать яйца. Они возвращаются на каприфиги, перезимовывают в их цветках и спариваются с самцами.

Специализация насекомых как фитофагов проявляется в наносимых ими повреждениях. Наряду с повреждениями, не требующими предварительной подготовки кормового субстрата, некоторые насекомые сначала скручивают листья в узкие трубочки (тли, жуки-трубковерты и др.), внутри которых они спокойно высасывают соки растения. Другие вырезают из листа маленькие пластинки и потребляют их после предварительного силосования в земляных норках (жуки-кравчики). Галлообразователи (галлицы, орехотворки, некоторые тли и др.), приступая к питанию, стимулируют разрастание тканей в виде бесформенных опухолей, или галлов, имеющих вид орешков бородавок, и т.п. Нередко галлообразователи остаются в полости растения, обеспечивая тем самым себе не только питание, но и защиту.

Наиболее часто насекомые и другие вредители повреждают растения в процессе питания, реже при откладке яиц.

Характер повреждения растений очень разнообразен и зависит как от строения ротовых частей, фазы развития и образа жизни насекомого, так и от повреждаемого растения, его состояния и реакции на повреждение. Несмотря на это разнообразие, основные типы повреждений растений достаточно характерны и являются важным критерием при определении вредных насекомых, особенно если приходиться вести определение насекомого по фазе личинки или яйца.

І. Повреждения растений без их предварительной подготовки вредителем для питания.

1. Повреждение листьев (глубокое объедание, дырчатое выедание, фигурное объедание, скелетирование, минирование, изменение окраски, деформация листьев).

2. Повреждение стеблей, ветвей и корней (подгрызание стебля, выедание ходов).

3. Повреждение генеративных органов (выедание бутонов, минирование плодов, белоколосость злаков).

ІІ. Повреждения с подготовкой растения вредителем для питания.

1. Повреждения с механической подготовкой субстрата для питания (листовые трубки и сигары, листовые гнезда).

2. Повреждения с физиологической подготовкой субстрата для питания (галлы листовые, стеблевые, побеговые, почковые; галлы корневые).

Фитофаги причиняют огромный вред, однако нет ни одного вида растений, уничтоженных насекомыми полностью. Растения существуют, несмотря на исключительную прожорливость фитофагов.

Защитные реакции и приспособления растений многообразны: структура и прочность покровов, ядовитость, шипы и колючки ограничивают агрессивность фитофагов. Способность растений к регенерации содействует быстрому восстановлению объеденных листьев, ветвей и корней. Важнейшей защитной реакцией хвойных растений является обильное выделение смолы из повреждений или в утолщении пробкового слоя, индуцированном нападении тлей-хермесов.

Таким образом, насекомые необходимы растениям как опылители, но вместе с тем это группы наиболее массовых фитофагов. Причиняемый ими вред не ограничивается питанием на растениях и откладкой яиц в их ткани и органы. Некоторые насекомые известны как переносчики болезней растений.

Однако взаимодействия насекомых с растениями в целом, сформировавшиеся как результат длительной сопряженной эволюции, можно оценить как гармоничные и прогрессивные.

**Строение и динамика биоценоза**

**Биоценоз –** элементарное подразделение биосферы, в пределах которого не проходят границы иных экосистем и сообществ климатических или почвенных зон, геохимических провинций, то есть его собственные границы определяются в соответствии с принципом наибольшей функциональной целостности.

Структура экосистемы предопределена трехзвенным циклом средообразующих взаимодействий членов сообщества, начиная с синтеза органического вещества продуцентами, его последующего использования потребителями – консументами и заканчивая разложением этого вещества редуцентами до исходных продуктов, вовлекаемых, в свою очередь, в новый цикл биогенного круговорота.

Таким образом, сопряженность эволюции с вырабатывающими разного рода противодействия растениями – важный фактор динамики численности популяций фитофагов, опосредуемый такими элементами их структуры, как полиморфизм, проявляющийся в выборе ее членами разных стратегий воспроизводства. Значение данной констатации тем более определенно, что многие насекомые используют в качестве собственных гормонов и феромонов заимствуемые из растений стероиды и другие соединения.

**1.4 Понятие о болезни. Принципы классификации болезней растений**

Болезнь растения — это нарушение нормального строения и обмена веществ клеток, органов и целого растения под воздействием фитопатогенов, неблагоприятных условий внешней среды, механических повреждений и др. Развитие болезни зависит от особенностей растения, патогенного организма и условий окружающей среды. Болезнь может вызвать гибель как отдельных органов, так и всего растения, посевов, насаждений. Фитопатоген, проникая в растение, воздействует на клетки при помощи продуктов своего обмена веществ, забирает из них питательные вещества и может распространяться по всему растению, нарушая нормальный процесс жизнедеятельности. Растение как среда обитания также оказывает определенное воздействие на патоген. В результате под влиянием окружающей среды создается самостоятельный биологический комплекс с характерными для него закономерностями развития. Каждой группе возбудителей болезней присущи свои специфические способы воздействия на растение — с помощью токсинов, ферментов, физиологически активных веществ. Под воздействием фитопатогена в растительном организме происходят различные изменения физиологических процессов. Это может проявляться в нарушении фотосинтеза, ферментативных процессов, целостности и полупроницаемости клеточных мембран, осмотического давления, дыхания, углеводного и другого обмена и других физиологических и биохимических процессов. Такие нарушения неизбежно влекут за собой анатомо-морфологические изменения всего растения или отдельных его органов, проявляющиеся в виде некротических пятен, гнилей (сухих или мокрых), опухолей, наростов, деформации цветков, плодов или листьев и т.д. Нарушение роста растений проявляется чаще всего в его угнетении. Некоторые фитопатогены вызывают у растений образование галлов, вздутий, наростов, могут вызывать гипертрофию (увеличение размера и изменение формы клеток), гиперплазию (увеличение количества клеток), гипоплазию (уменьшение количества и размера клеток), некроз (отмирание отдельных клеток или участков ткани). И физиологические, и анатомо-морфологические изменения влияют на продуктивность растений — резко снижается урожайность или ухудшается качество продукции.

**Классификация болезней.** Для достоверной диагностики и выбора наиболее эффективной защиты болезни растений классифицируют, или систематизируют, по совокупности тех или иных признаков.

Наиболее удачной считается классификация болезней растений по экологическому принципу, учитывающему причины, вызывающие болезнь. По этой классификации все болезни растений делятся на две группы: неинфекционные (непаразитарные) и инфекционные (паразитарные).

Неинфекционные болезни возникают в результате воздействия на растения неблагоприятных факторов внешней среды: температуры, влажности воздуха или почвы, недостатка или избытка питательных веществ и т.д. Неинфекционные болезни не способны распространяться от растения к растению среди неинфекционных болезней выделяют болезни, причиной которых служат отдельные абиотические факторы (болезни голодания, болезни, вызываемые неблагоприятными температурами, и т.д.).

Причиной инфекционных болезней являются патогенные организмы: грибы, бактерии, вирусы, вироиды, фитоплазменные организмы, цветковые растения-паразиты. Выделяют болезни, вызываемые определенными группами грибов или бактерий (болезни, вызываемые головневыми, ржавчинными грибами, оомицетами).

Для практических целей болезни квалифицируют по культурам (пшеницы, картофеля, свеклы, льна) или по группам сходных культур (зерновых, зерновых бобовых, кормовых бобовых и т.д.).

Иногда болезни подразделяют по приуроченности их к тем или иным органам или фазе развития растений: болезни плодов, болезни семян, болезни всходов и т.д. Существуют и другие принципы классификации болезней растений.

**1.5 Неинфекционные болезни и инфекционные болезни**

**Неинфекционные болезни**

Для неинфекционных болезней характерны следующие особенности:

- причиной болезни служат абиотические факторы окружающей среды, нарушающие те или иные физиологические, биохимические функции растений, вызывающие патологический процесс;

- признаки болезней на растениях проявляются одновременно, массово в пределах всего поля, сада, теплицы и т.д.;

- болезни не передаются от растения к растению, их развитие можно приостановить, исключив действие неблагоприятного фактора.

Наиболее частые причины неинфекционных болезней растений — недостаток или избыток питательных веществ в почве, влаги в воздухе, неблагоприятные высокие или низкие температуры, механические повреждения, загрязнение окружающей среды вредными для растений веществами и т.д.

**Инфекционные болезни**

**Паразитизм и паразитарные болезни**

Инфекционные, или паразитарные, болезни растений — это группа болезней, вызываемых патогенными микроорганизмами. Основной признак инфекционных болезней — способность передаваться от растения к растению. Возбудителями болезней могут быть грибы, бактерии, вирусы, вироиды, фитоплазмы, актиномицеты. К возбудителям болезней растений относятся также цветковые растения-паразиты (повилика, заразиха и др.).

В основе инфекционных болезней лежит явление паразитизма, суть которого состоит в том, что патоген не способен самостоятельно вырабатывать органическое вещество и потому вынужден забирать его у растения. В результате нарушается нормальная жизнедеятельность растения.

В зависимости от того, развиваются ли патогены главным образом на поверхности растения или внутри клеток и в межклетниках, их делят соответственно на экзопаразитов и эндопаразитов. По степени паразитизма (типу питания) можно выделить три категории фитопатогенных организмов: факультативные сапрофиты, факультативные и облигатные паразиты.

Стратегия защиты растений от патогенов этой группы должна быть направлена на подавление процессов накопления и распространения инфекционного начала в период вегетации или на предотвращение накопления покоящихся структур возбудителей болезней.

**Вирусы**

Вирусы — мельчайшие (субмикроскопические) возбудители болезней растений, животных и человека, не имеющие клеточного строения и способные размножаться только в живых клетках организма-хозяина. Зарегистрировано примерно 600 фитопатогенных вирусов; точное число указать трудно, так как некоторые вирусы представлены многими штаммами, иногда описываемыми как самостоятельные виды.

Вредоносность вирусных заболеваний проявляется главным образом в снижении урожайности растений и ухудшении качества продукции. Особый вред вирусы наносят при выращивании семенного и посадочного материала. Поражение вирусами отрицательно влияет на пищевую и кормовую ценность продукции, пригодность ее к промышленной переработке.

**Вироиды — возбудители болезней растений**

К этой группе фитопатогенов относят вирусоподобные инфекционные агенты, которые не образуют характерных для вирусов нуклеопротеидных частиц. Они представляют собой только низкомолекулярную одноцепочную РНК, являющуюся носителем инфекционности и использующую для своей репликации биосинтетическую систему клетки растения-хозяина. Приоритет открытия вироидов принадлежит Теодору О. Динеру, который в 1971 г. при изучении клубней картофеля с вретеновидностью установил новый тип возбудителей, по свойствам отличающийся от вирусов.

Известны такие вироидные заболевания, как веретеновидность (готика) картофеля, экзокортис цитрусовых, карликовость хризантем, бледноплодность огурца, хлоротичная крапчатость огурца, карликовость хмеля и др. Основные симптомы вироидных болезней: угнетение роста растения или его отдельных органов, изменение окраски (хлороз, антоцианоз), деформация различных органов. Вироиды отличаются высокой инфекционностью, стойкостью к химическим и термическим воздействиям. Они распространяются с посадочным материалом, с семенами, контактно-механическим путем. К основным методам диагностики вироидов относят визуальную диагностику, метод растений-индикаторов, электронную микроскопию, метод гель-электрофореза, метод ДНК-зондов. Защита растений от вироидных болезней сходна с защитой их от вирусных патогенов. Основной упор должен быть сделан на профилактические мероприятия, предотвращающие заражение растения вироидами и их дальнейшее распространение. Против вироидов практически неэффективны культура верхушечных меристем in vitro и термотерапия. Многие вопросы, связанные с вироидными патогенами, еще не выяснены, требуются дальнейшие исследования.

**Бактерии**

Из 1600 известных видов бактерий около 100 видов вызывают болезни растений. Бактерии - одноклеточные организмы. Длина бактериальной клетки 1...3 мкм, ширина 0,3...0,6 мкм. Почти все фитопатогенные бактерии имеют палочковидную форму (исключение Streptomyces, котрые имеют нитчатое строение). Большинство фитопатогенных бактерий подвижно благодаря наличию жгутиков, неподвижных форм немного. Бактерии могут иметь один или несколько жгутиков. В зависимости от характера расположения жгутиков все подвижные бактерии делят на монотрихов — с одним полярным жгутиком, лофототрихов — с пучком жгутиков на одном из концов клетки и перитрихов — со жгутиками, расположенными по всей поверхности клетки. У большинства подвижных фитопатогенных бактерий жгутики полярные, реже встречаются перитрихальное их расположение.

**Фитоплазмы**

Фитоплазмы — специфическая группа фитопатогенных организмов, занимающих промежуточное положение между бактериями и вирусами. Они представляют собой полиморфные организмы. Клетки их, как правило, округлы, но некоторые имеют удлиненную или гантелевидную форму. Один и тот же фитоплазменный организм может иметь клетки неодинаковых размеров и форм. Так, в клетках флоэмы столбурных растений табака присутствуют фитоплазменные организмы сферической, овальной, вытянутой и другой формы. Диаметр клеток 0,1...1 мкм.

Фитоплазмы не имеют настоящей клеточной стенки; они окружены трехслойной элементарной мембраной, чем и отличаются от бактерий. В отличие от вирусов для фитоплазм характерны клеточное строение и способность размножаться на искусственных питательных средах.

Фитоплазмы размножаются почкованием или бинарным делением. Эти организмы очень вредоносны. Пораженные ими растения часто вообще не дают урожая или он резко снижается. Это объясняется тем, что при фитоплазмозах нарушаются рост и развитие растений, наблюдается карликовость.

**Грибы**

Грибы представляют собой обособленную группу организмов с нитчатым строением вегетативного тела и настоящими ядрами. Это гетеротрофные организмы, отличающиеся слабодифференцированными тканями и размножающиеся припомощи спор.

Насчитывают около 120 тысяч видов грибов, среди которых довольно много возбудителей болезней растений. Грибы выделены в особое царство, занимающее промежуточное положение между растениями и животными. От растений их отличает гетеротрофный способ питания, наличие у большей части грибов в клеточных оболочках хитина, содержание в продуктах обмена веществ мочевины и образование запасного вещества гликогена.

Грибы делятся на 3 отдела: Слизевики (Myxomycota), Разножгутиковые (Heterocorta) и Настоящие грибы (Eumycota). Все отделы делятся на классы, но только у Настоящих грибов в подавляющем большинстве классов имеются фитопатогенные виды. В каждый отдел грибоподобных протистов входят только по одному классу, содержащему возбудителей болезней растений.

1. Отдел **Слизевики** (Myxomycota). Небольшой по численности отдел с примитивной организацией. Вегетативное тело представляет собой голый комочек многоядерной цитоплазмы; плазмодий не имеет собственной оболочки и постоянной формы и способен к амебообразному движению. В цикле развития слизевиков имеются подвижные формы - «бродяжки» с 2 неравными гладкими жгутиками. Половой процесс идет по типу изогамии; при этом происходит слияние разнополых гаплоидных зооспор и образуется диплоидный плазмодий. Бесполое размножение осуществляется зооспорами.

2. Отдел **Разножгутиковые** (Heterocorta). Этот отдел объединяет более 600 видов — от примитивных водных организмов до высокоспециализированных паразитов наземных растений. Делится на 3 класса: Labyrinthulomycetes, Hyphochytriomycetes, Oomycetes. Фитопатогенные представители входят в в класс Оомицеты.

3. Отдел **Настоящие грибы** (Eumycota). У настоящих грибов вегетативное тело имеет вид мицелия, находящегося на поверхности питательного субстрата или внутри него. В состав клеточной стенки настоящих грибов входит хитин, отсутсвующий у большинства грибоподобных протистов. Примерно 98% всех относимых к грибам организмов относятся к этому отделу. Отдел делится на 6 классов: Хитридиомицеты. Трихомицеты, Зигомицеты, Аскомицеты, Базидиомицеты и Дейтеромицеты. Класс Трихомицеты рассматривается как формальный таксон, выделенный из класса Зигомицеты. Среди представителей этого класса возбудителей болезней растений нет. Виды этого класса обитают в кишечнике или на хитиновом покрове членистоногих.

**Цветковые растения - паразиты и полупаразиты**

Большинство высших цветковых растений обладает способнотью к автотрофному питанию; они имеют хорошо развитую корневую систему и надземный ассимилирующий аппарат. В процессе эволюции некоторые виды частично или полностью утратили такую способность и перешли к паразитическому существованию за счет других растений. Переход происходил путем приспособления к жизни на корнях или надземных органов растений — хозяев, соответственно сформировались группы корневых и стеблевых паразитов.Частично или полностью присасываясь к корням или стеблям растений - хозяев, паразиты с помощью гаусторий извлекают из проводящей системы питательные вещества и воду, что приводит к значительному ослаблению растений, а иногда ик гибели. Некоторые виды растений настолько приспособилиськ паразитическому образу жизни, что у них нет корневой системы и ассимиляционного аппарата; это бесхлорофильные паразиты. Растения, сохранившие свой листовой аппарат и получающие отрастения - хозяина только минеральное питание, названы полупаразитами.

Среди цветковых паразитов, причиняющих ущерб сельскохозяйственному производству, следует выделить представителей семейств Ремнецветниковые, Повиликовые и Заразиховые.

**1.6 Понятие об иммунитете растений**

Под иммунететом растений к инфекционным заболеваниям понимают явление полной невосприимчивости к инфекционным болезням при наличии жизнеспособного возбудителя и условий, необходимых для заражения.

Устойчивыми считают те растения (виды, сорта), которые поражаются болезней, но в очень слабой степени. Если иммунитет абсолютен, то устойчивость всегда относительна.

Толерантностью (выносливостью) называют способность растений не снижать продуктивность (количество и качество урожая) при поражении заболеванием или снижать е настолько незначительно, что практически это не ощущается.

Восприимчивость — неспособность растения противостоять заражению и распространению патогена в его тканях.

Изучение причин и закономерностей иммунитета растений к инфекционным заболеваниям — одна из самых актуальных задач не только современной фитопатологии, но и биологии вообще. Только на основе познания этих закономерностей возможно выведение устойчивых к болезням сортов сельскохозяйственных культур.

Иммунитет может быть естественным и искусственным.

Врожденный, или естественный, иммунитет — свойство растения не поражаться той или иной болезнью, передающееся по наследству. В пределах естественного, врожденного иммунитета различают пассивный и активный иммунитет.

Пассивный иммунитет определяется конституциональными особенностями растения независимо от взаимодействия с патогеном. Факторы активного иммунитета действуют только при контакте растения и возбудителя.

Приобретенный иммунитет формируется в процессе онтогенеза, не закрепляется в потомстве и действует в течение одного либо нескольких вегетационных периодов.

Выделяют специфический и неспецифический иммунитет.

Неспецифический иммунитет — это неспособность растения поражаться определенными видами патогенов. Например, капуста не поражается возбудителями головневых болезней злаков, картофель — килой капустных, зерновые — возбудителем парши яблони и т.д.

Иммунитет, проявляющийся на уровне сорта по отношению к специализированным возбудителям, называется специфическим.

**1.7 Методы учёта вредителей и болезней**

Все виды обследования по времени их проведения можно разделить на три группы: осенние, весенние, в вегетационный период.

Задача осенних обследований – получить данные о зимующем запасе вредителей и болезней, на основании которых разрабатывается прогноз численности вредителей и распространения болезней на следующий год, намечаются возможные объёмы обработок.

Задача весенних обследований – уточнение годичного прогноза. Эти обследования проводятся в тех местах, где осенью отмечалась наиболее высокая численность вредителей.

Обследования в вегетационный период проводят с целью определения сроков развития вредных объектов, их численности, повреждённости сельскохозяйственных культур, назначения сроков борьбы. Эти обследования наиболее разнообразны по методике выполнения и проводятся несколько раз за сезон.

**Учет клеверного семяеда.** В фазу всходов оценивают численность перезимовавших особей (на 8-12 пробных площадок по 0,25 м2).

**Учет клубенькового долгоносика.** В фазу всходов оценивают численность перезимовавших особей (на 8-12 пробных площадок по 0,25 м2).

**Учет люцернового клопа.** В фазу бутонизации учитывают численность люцернового клопа (кошение сачком по 10 взмахов в 10 местах).

**1.8 Прогноз развития и распространения вредителей и болезней**

Прогноз распространения вредителей растений – научно-обоснованное предсказание численности, распространения и времени появления вредных организмов.

Для прогнозирования болезней растений необходимо знать биологические особенности возбудителей инфекционных заболеваний (циклы развития, особенности размножения и сохранения его и так далее), устойчивость сортов возделываемых культур. Различают три вида прогноза: многолетний, долгосрочный и краткосрочный.

Многолетний прогноз предсказывает события не менее чем на два года. Его разрабатывают научно-исследовательские учреждения на основе анализа опасности вредителей на конкретной территории, влияние на них изменения структуры посевных площадей, работ по мелиорации земель, внедрение новых сортов и гибридов, новых технологий, возможных изменений в организации защиты растений. Многолетний прогноз болезней помогает предсказать уровень вредности наиболее опасных болезней, ожидаемый прогноз отклонений развития каждого заболевания по годам, появление новых рас патогенна. Главная цель этого прогноза - сократить объём истребительных мероприятий. Задачи – предсказание вспышек заболеваний, вредителей с указанием возможных потерь урожая; установление сроков появления наиболее опасных болезней и вредителей.

Долгосрочный прогноз предсказывает события в наступающем вегетационном периоде, сезоне или году. Его составляют с целью обоснования текущего планирования и своевременной организации защиты растений. При этом учитывают динамику численности вредных организмов и их качественные изменения под влиянием разнообразных факторов среды; информацию о плотности, структуре популяции, физиологическом состоянии её особей перед уходом на зимовку, необходимо знать климатические условия, в которых формировалась популяция; учитывать количественный запас и качество зимующего возбудителя и так далее. Цель этого прогноза – проведение конкретных профилактических мероприятий и планирование приёма истребительных мер защиты в конкретной ситуации. Задачи – предсказать наиболее опасные вспышки заболеваний и предоставить возможные потери сельскохозяйственной продукции.

Краткосрочный прогноз предсказывает события в срок от нескольких дней до 1 месяца. Его составляют для динамичных видов, способных быстро изменять свою численность под воздействием экологических факторов окружающей среды. Для составления прогноза на следующий год учитывают условия развития популяции в текущем году, данные о распределении вредителей и состоянии популяции перед уходом на зимовку. Так же этот прогноз базируется на точных сведениях биологии возбудителя. Цель прогноза – определить фитосанитарную обстановку в агроценозе, предсказать конкретные сроки первичности последующих заражений. Задачи – проведение мероприятий со своевременной локализацией, информирование о предстоящих зараженьях производителей сельскохозяйственной продукции.

Прогнозы разрабатываются научно-исследовательскими учреждениями совместно с агрономами весной, осенью и в течение всей вегетации. Многолетние и долгосрочные прогнозы проводятся научно-исследовательскими учреждениями, а краткосрочные – агрономами. Осенью проводят учёт зимующих фаз вредителей и возбудителей болезней. Весной учитывают количество жуков, личинок, куколок, яиц и возбудителей болезней, успешно перезимовавших и готовых развиваться. В течение вегетации изучают фазы развития вредителя и возбудителей болезней, физиологическое состояние и развитие растения-хозяина. Прогнозы необходимы для определения сроков проведения защитных мероприятий.

**1.9 Основные принципы и методы защиты растений**

Основными принципами защиты сельскохозяйственных культур являются предупреждение появления вредителей и болезней и борьба с уже появившимися болезнями и вредителями.

Основным принципом является предупреждение появления болезней и вредителей, так как их легче предупредить, чем с ними бороться потом. Например. Если заселение вредителем меньше экономического порога вредоносности, то лучше применять мероприятия по предупреждению заселения, чем потом бороться с вредителем, используя более дорогие и засоряющие природу приёмы.

Практика защиты растений располагает многими методами и приёмами профилактического и истребительного характера, позволяющими сдерживать вредителей и болезней на хозяйственно-неощутимом уровне.

Выделяют следующие методы защиты растений: карантин, физический, механический, биологический, агротехнический и химический.

**Карантин** – система государственных мероприятий, направленных на охрану растительных ресурсов страны от завоза из-за рубежа карантинных объектов и на предотвращение их распространения на территории страны. Его делят на внешний и внутренний.

Мероприятия по внешнему карантину: досмотр грузов и, при необходимости, проведение лабораторных исследований, обеззараживание, уничтожение или возвращение поставщику.

Внутренний: обследование территории с целью установления очагов вредителей и болезней, локализации и ликвидации их, осуществление контроля за перевозками грузов внутри страны и за её пределы.

К потенциально опасным для нашей страны вредителям следует отнести американского клеверного минёра, капрового жука, яблонную муху, несколько видов зерновок и другие. Такие ограниченно распространённые карантинные виды, как американская белая бабочка, картофельная соль, калифорнийская щитовка, восточная плодожорка, не заняли ещё свои естественные ареалы и продвигаются в новые районы. Как показывает многолетняя практика борьбы с колорадским картофельным жуком, его проникновение и дальнейшее распространение по территории приводит к огромным финансовым затратам.

Организационно-хозяйственные мероприятия: профилактика вредителей и болезней. При этом нет материальных затрат. Оптимизация структуры посевных площадей и насаждений. Известны случаи массового размножения капустной совки при увеличении площадей под капустой и горохом.

**Физический метод** основан на губительном действии высоких и низких температур на живые организмы. Его широко используют в теплицах и оранжереях для обеззараживания грунтов от галловой нематоды и возбудителей болезней. Применяется в оздоровлении посадочного материала земляники от опасных и трудноискореняемых вредителей. Для большинства вредителей, повреждающих зерновки при хранении губительна температура 10-15ºС, т. к. они прекращают питаться и размножаться.

Этот метод широко используют в теплицах и оранжереях для обеззараживания грунтов от галловой нематоды и возбудителей болезней.

**Механический метод** основан на физическом истреблении вредителей, их сборе и вылавливании, создании преград, препятствующих их проникновению к растению, стряхивание вредителей с растений.

Применение укрывных материалов. Применяют: агрил, лутрасил, полиэтиленовую плёнку. Под укрывными материалами создаются микроклиматические условия для роста и развития растений. Они не повреждаются паразитами.

Использование ловчих поясов. Их накладывают на нижнюю часть штамба плодовых для вылова гусениц яблонной плодожорки, жуков яблонного цветоеда и др. Пояс готовят из мешковины и устанавливают через 10-15 дней после цветения ранних сортов яблонь.

В условиях личных подсобных хозяйств этот метод эффективно используют против колорадского жука. Его стряхивают с кустов картофеля, а потом давят на дороге.

**Биологический метод** основан на использовании искусственно размноженных энтомофагов и акарифагов. В борьбе с совками лугового мотылька широко применяется трихограмма. Её размножают в биолабораториях и выпускают на поле 20-11 тыс./га в период начала массовой откладки яиц. Взрослые особи трихограммы находят яйцо совок и откладывают в них своё яйцо. Такой способ называется сезонная колонизация.

Применение биопрепаратов. Для применения разрешены дипел, боверин, бертицилин. Их применение регламентировано. Наилучший результат, когда обработка выше 18ºС и против личинок младших возрастов.

**Агротехнический метод.** Издавна было замечено, что одни агротехнические приёмы могут ограничить численность вредителей, а другие, наоборот, способствовать их накоплению и последующему массовому размножению. Это обстоятельство послужило основой для создания агротехнического метода борьбы с вредными организмами. С помощью агротехнических приёмов создаются экологические условия, оптимальные для роста и развития сельскохозяйственных культур и менее благоприятны или неблагоприятны для развития фитофагов.

Обработка почвы. Зяблевая вспашка – благоприятное условие для активизации насекомых, способных проникать в рыхлый слой почвы на значительную глубину и уничтожать свои жертвы. Вредители поедаются птицами.

Внесение удобрений. Там, где содержание азота больше, чем содержание фосфора и калия, размножение злаковых тлей усиливается почти в три раза.

Оптимизация сроков посева. Яровые зерновые, посеянные в ранние сроки, а озимые в поздние в меньшей степени повреждаются мухами. При раннем севе гороха он меньше повреждается клубеньковым долгоносиком и тлёй.

Также важна борьба с сорняками. Они на полях и насаждениях – кормовая база для насекомых и клещей, особенно в ранний весенний период.

Например, стеблевой капустный скрытнохоботник зимует на растительных остатках. Чтобы уменьшить его численность надо применять глубокую вспашку; оптимальные сроки сева – он наносит наименьший вред растениям капусты.

**Химический метод.** В борьбе против вредителей и болезней сельскохозяйственных растений широко используют химические препараты – пестициды. Все они по своим действиям условно делятся на инсектициды, применяемые против насекомых, зооциды – против грызунов, фунгициды – против грибных и бактериальных заболеваний, гербициды – против сорных растений в посевах.

Химические средства защиты растений применяют несколькими способами: опрыскиванием, опылением, фумигацией, в виде аэрозолей, отравленных приманок, протравливанием, внутренней терапией растений (интоксикация, хемотерапия).

**Опрыскивание** – нанесение ядовитых химических веществ в капельно-жидком состоянии на растение и почву с помощью специальных машин (опрыскивателей).

**Опыление** – нанесение химических веществ в порошкообразном состоянии на поверхность растений, почвы и посадочного материала.

**Фумигация** – насыщение воздуха химическими препаратами в парообразном или газообразном состоянии.

**Аэрозоли** – мельчайшие частицы препаратов и капельки жидкости, находящиеся во взвешенном состоянии в атмосфере, в виде дыма, тумана.

**Отравленные приманки** – приманочные вещества, пропитанные растворами пестицида или смешенные с ним.

**Протравливание** – предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур против почвообитающих вредителей, грибных и бактериальных заболеваний.

**2. Специальная часть**

**2.1 Биология вредителей лугового клевера**

**Клеверный семяед – Apion apricans**

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Широко распространен во всех зонах возделывания клевера, однако наиболее вредоносен в Северно-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном, Волго-Вятском и Уральском регионах. Повреждает клевер.

Жук длиной 3-3,5 мм, черный, грушевидный, с длинной тонкой головотрубкой; усики у основания красные, вершинная половина черная. Личинка длиной 2-2,5 мм, белая, с темно-бурой головой, изогнутая, безногая.

Зимуют жуки под растительными остатками, в поверхностном слое почвы на полях клевера и за их пределами. Выход жуков из мест зимовки совпадает с фазой бутонизации клевера. Жуки нуждаются в дополнительном питании и для этого выгрызают в молодых листьях небольшие отверстия, по которым можно судить об их появлении. Самки откладывает яйца в цветочные почки, бутоны и распускающиеся соцветия. Плодовитость самки около 40 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 8-12 дней. Отродившиеся личинки проникают в завязь цветка и питаются. За весь период своего периода одна личинка уничтожает 9-12 завязей. Перед окукливанием личинка выгрызает камеру в цветоложе, повреждая при этом еще 8-10 завязей. Таким образом, одна личинка способна уничтожать 30-40% завязей в одной головке клевера. Куколка развивается 5-9 дней. Отродившиеся молодые жуки питаются листьями клевера и многими другими растениями до ухода в места зимовки. Наибольший вред причиняют личинки двуукосному клеверу. За год во всех регионах развивается одно поколение.

**Клубеньковые долгоносики**

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Свыше 30 видов долгоносиков, относящихся к роду **Sitona**, широко распространены по всей территории России и связаны в своем развитии с бобовыми растениями. Наиболее часто встречаются и повреждают горох, вику, пелюшку и другие культуры два вида: **полосатый – S. lineatus L** и **щетинистый – S. crinitus Herbst. долгоносики**. В меньшей степени эти виды повреждают фасоль и кормовые бобы.

Жуки с короткой толстой головотрубкой и коленчатыми булавовидными антеннами. Тело длиной 3-5 мм, землисто-серое. У полосатого долгоносика чешуйки и короткие волоски образуют на надкрыльях чередующиеся светлые и темные полосы, у щетинистого – на надкрыльях расположены длинные торчащие щетинки. Личинки долгоносиков червеобразные, безногие, слегка изогнутые, длиной 4-5 мм. Тело личинок белое, а головная капсула светло-коричневая. Яйцо округлое, гладкое, диаметром не более 0,3 мм.

Имаго долгоносиков зимуют в верхнем слое почвы на полях, где возделывались бобовые культуры. Часто зимующих жуков можно найти в дернине многолетних трав или под растительными остатками. Появляются долгоносики ранней весной при дневной температуре воздуха 3-50 С. Дополнительное питание проходят на отрастающих побегах многолетних бобовых. Дальнейший рост температуры повышает активность жуков и вызывает их массовый перелет на зернобобовые культуры, где долгоносики продолжают питаться, нанося повреждения всходам. После спаривания самки откладывают яйца на почву и нижние листья растений. Плодовитость вредителя колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен яиц, максимальная – 3600. Эмбриональное развитие продолжается от 7 до 35 дней. В этот период сухая и жаркая погода может вызвать массовую гибель яйцекладок. Отродившиеся личинки уходят в почву, где питаются корнями бобовых культур, повреждая главным образом клубеньки. Развитие личинок продолжается 30-45 дней. Окукливаются долгоносики в почве в земляных колыбельках на глубине до 30 см. через 8-11 дней они перелетают в места зимовки. В течение года долгоносики развиваются в одном поколении.

Вредят имаго и личинки. Жуки выгрызают по краям листьев округлые или овальные участки, придавая листовым пластинкам характерную фигурную форму. Наиболее опасны такие повреждения на самых ранних фазах развития зернобобовых культур: уничтожение семядольных листьев и точки роста может приводить к массовому изреживанию посевов. Вредоносность долгоносиков усиливается в сухую и жаркую погоду. Летние повреждения жуков менее опасны, поскольку питание насекомых уже происходит на взрослых растениях. Личинки, повреждая корни и клубеньки бобовых, способствуют проникновению в растения грибной и бактериальной инфекции, а также уменьшают содержание белка в растительных тканях зернобобовых культур.

**Люцерновый клоп – Adelphocoris lineolatus**

Систематическое положение: отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство слепняки (Miridae).

Распространен широко, однако ареал повышенной вредоносности включает Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский и Западно-Сибирский регионы.

Повреждает люцерну, клевер, эспарцет, донник и другие культуры.

Клоп длиной 7,5-9,5 мм, светло-зеленого зеленовато-желтого цвета; тело сверху в серебристых волосках; на бедрах пятнышки; переднеспинка одноцветная с 2-4 темными пятнами.

Зимуют яйца в стеблях люцерны и других бобовых растений. Личинки отрождаются в начале бутонизации люцерны и приступают к питанию, высасывая сок из молодых вегетативных и генеративных частей растения. Питание продолжается 20-30 дней, после чего появляются взрослые клопы. По времени это совпадает с цветением люцерны. Клопы вскоре приступают к откладке яиц, располагая их с помощью яйцеклада в молодые стебли на высоте 20-30 см от поверхности почвы. Плодовитость самки 80-120 яиц; эмбриональное развитие длится 8-15 дней. Одна генерация развивается 25-40 дней. За вегетационный период люцерновый клоп в зависимости от региона может дать три поколения.

Вредоносность этого вида заключается в том, что личинки и взрослые клопы питаются различными частями растений и это приводит к осыпанию бутонов, цветков, завязей, щуплости семян и в конечном счете к снижению урожая.

**Таблица 1. Биологическая характеристика вредителей клевера**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Систематическое положение вредителя | Основные морфологические признаки стадий развития вредителя | | Тип  превращения | | Вредящая  стадия | | Тип  ротового  аппарата | Кол-во поколений | Зимующая стадия место зимовки вредителя | | Повреждаемые фазы развития культуры | Тип повреждения и повреждаемая часть культуры | ЭПВ | |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | | 8 | 9 | 10 | |
| Клеверный семяед – Apion apricans,  отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики | Жук длиной 3-3,5 мм, черный, грушевидный, с длинной тонкой головотрубкой; усики у основания красные, вершинная половина черная. Личинка длиной 2-2,5 мм, белая, с темно-бурой головой, изогнутая, безногая. | | Полное | | Имаго и личинки | | Грызущий | 1 | Зимуют жуки под растительными остатками | | Бутонизация – цветение | Личинки выгрызают камеру в цветоложе, жуки съедают листья | 5-10 жуков на 1 м2. | |
| Клубеньковый долгоносик,  отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики | Жуки длиной 3-5 мм.  Личинки червеобразные, безногие, , длиной 4-5 мм. Яйцо округлое, гладкое, диаметром не более 0,3 мм. | | Полное | | Имаго и личинки | | Грызущий | 1 | Зимуют жуки в верхнем слое почвы | | Всходы - цветение | Выгрызают по краям листьев округлые или овальные участки | 10-15 жуков на 1 м2. | |
| Люцерновый клоп  - Adelphocoris lineolatus, отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство слепняки | | Клоп длиной 7,5-9,5 мм, светло-зеленого зеленовато-желтого цвета; тело сверху в серебристых волосках; на бедрах пятнышки; переднеспинка одноцветная с 2-4 темными пятнами. | | Неполное | | Имаго и личинки | Колюще-сосущий | 3 | Зимуют яйца в стеблях люцерны и других бобовых растений | Бутонизация – цветение | | высасывают сок из молодых вегетативных и генеративных частей растения | | 5-15 личинок на 1 м2 | |

Таблица 2. Фенологические сроки развития клеверного семяеда

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредный объект | Количество  поколений | Месяцы, декады | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Зимующая фаза |
| IV | | | V | | | VI | | | VII | | | VIII | | | IX | | | Х | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Клеверный семяед | 1 |  |  |  |  |  |  | **+** | **+.** | **-** | **-**  **0** | **-**  **0**  **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |

Таблица 3. Фенологические сроки развития клубенькового долгоносика

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредный объект | Количество  поколений | Месяцы, декады | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Зимующая фаза |
| IV | | | V | | | VI | | | VII | | | | VIII | | | | IX | | | Х | | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 3 |
| Клубеньковый долгоносик | 1 | + | **+** | **+**  **.** | **.**  **-** | **.**  **-** | **-** | **-**  **0** | **0**  **+** | **+** | **+** |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  | **+** |
| Сроки проведения защитных мероприятий | ^^^^^^^^^^^^^ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фазы развития клевера:  Всходы  Прикорневая розетка  Бутонизация  Цветение  Созревание |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |
| --- |
|  |

**2.2 Биология возбудителей болезней лугового клевера**

**Антракноз**

Возбудитель антракноза – несовершенный гриб Colletotrichum trifolii Bain et Essary. Болезнь распространена в регионах с повышенной влажностью. При сильном поражении растений недобор зеленой массы может достигнуть 40%, а семян – 50%.

На ростках, семядолях и молодых стеблях появляются штрихи и темные пятна, заболевшие всходы погибают. Пораженные листья вначале имеют сетчатость, которая позже сменяется бурыми пятнами. У более взрослых растений на стеблях и черешках листьев заметны темные вдавленные штрихи, которые разрастаются в продолговатые бурые язвы с черной каймой. Стебли в местах поражения обламываются, отчего поле со временем имеет выгоревший вид. Пораженные головки клевера образуют щуплые легковесные семена.

Источником инфекции служат конидии на растительных остатках и в семенах в виде мицелия. Вторичное заражение и распространение антракноза происходит за счет конидиального спороношения.

**Рак клевера**

Возбудитель рака клевера – сумчатый гриб Whetzelinia trifoliorum M. Chochr. (порядок Гелоциевые). Заболевание распространено в северо-западных и центральных областях РФ. Чаще всего поражает клевер первого, а иногда второго и третьего годов возделывания. Кроме клевера возбудитель может поражать люцерну и эспарцет.

Болезнь становится заметной весной, в период отрастания растений клевера. У больных растений листья приобретают серебристый оттенок. На гниющих органах образуется воздушная белая грибница и черные бугорчатые склероции размером 3…12х1,5…8 мм. Корневая шейка и корни буреют, становятся водянистыми. Надземная часть легко отрывается от подземной. Нижняя часть корня постепенно сгнивает. Заболевание часто носит очаговый характер, и растения выпадают плешинами. Летом возбудитель сохраняется черными склероциями. Осенью они прорастают, образуя апотеции с сумками и сумкоспорами. Сумкоспоры, прорастая, вызывают заражение молодых растений клевера. Однако обнаружить заболевание осенью трудно, так как часть органов растения отмирает. Весной во время отрастания растений поражение раком становится хорошо заметным.

Зимует гриб в форме мицелия на растениях и в виде склероциев в почве. При благоприятных условиях склероции прорастают в первый же год (осенью). Однако они могут сохраняться в почве в течение 5-6 лет. Распространение болезни и заражение новых растений осуществляются участками мицелия и продолжаются под снегом. Грибница развивается в условиях повышенной влажности при температуре 2…270С и легко выдерживает морозы до -120С.

Апотеции из склероциев, перезимовавших в почве, достигают ее поверхности с глубины не более 3 см.

Рак клевера чаще распространяется на глинистых и кислых почвах в низинах, на участках с близким расположением грунтовых вод.

**Мучнистая роса**

Мучнистая роса встречается в южных районах. Возбудитель – сумчатый гриб Erysiphe communis Grev., f. sp. trifolii Rabh. вредоносность проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев и их преждевременном усыхании. Снижение сбора сена от мучнистой росы достигает 20-25%.

Мучнистая роса проявляется во второй половине лета, образуя белый налет на листьях, черешках и стеблях в виде округлых пятен. Гриб формирует многочисленные конидии.

Возбудители мучнистой росы зимуют в форме грибницы и клейстотеций, в которых весной созревают сумкоспоры, вызывающие первичное заражение.

**Аскохитоз**

Аскохитоз распространен повсеместно и сильно поражает все бобовые культуры. Болезнь приводит к изреженности посевов; семена становятся морщинистыми, со светло-желтыми неясными пятнами. Болезнь вызывается грибом Ascochyta pisi Lib.

Поражаются семядоли, листья, стебли, бобы, семена. Внешняя форма проявления аскохитоза зависит от вида возбудителя. На клевере известны три типа аскохитоза – бледный, темный и сливающийся.

Бледный аскохитоз чаще проявляется на бобах и в меньшей степени на листьях и стеблях, но всегда в виде светло-каштановых пятен, ограниченных темно-коричневым ободком с многочисленными пикнидами. Темный аскохитоз проявляется в виде темно-коричневых округлых или неправильной формы пятен с неясно очерченной каймой. На пятнах хорошо заметны пикниды. Сливающийся аскохитоз проявляется в виде округлых светлоокрашенных сливающихся пятен, ограниченных темной каймой. В центре пятен хорошо заметны пикниды.

Заражению растений способствуют влажность воздуха более 90% и температура выше 40С. За лето возбудители дают несколько генераций.

**Основные свойства возбудителей болезней клевера**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название возбудителя болезни | Зимующая фаза и место ее локализации | Время заражения и фаза развития возбудителя, осуществляющая… | |
| Первичное заражение | Вторичное заражение |
| Антракноз | Зимует на семенах и на растительных остатках | Конидии на растительных остатках и в семенах в виде мицелия | Конидиальное  спороношение |
| Рак клевера | Зимует гриб в форме мицелия на растениях и виде склероциев в почве | Апотеции с сумками и сумкоспорами | Мицелий |
| Мучнистая роса | Зимует в форме грибницы и клейстотеций | Клейстотеции с сумкоспорами | Конидии |
| Аскохитоз | Зимует в форме пикнид и псевдотециев на растительных остатках | Пикноспоры | – |

**Таблица 4. Фенологические сроки развития возбудителей болезней на посевах клевера лугового и сроки проведения защитных мероприятий**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фазы развития клевера лугового | Всходы | Прикорневая розетка | Бутонизация | Цветение | Созревание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Антракноз |  |  |  |  |  |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  |  |  |  |  |
| Рак клевера |  |  |  |  |  |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  |  |  |  |  |
| Мучнистая роса |  |  |  |  |  |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  |  |  |  |  |
| Аскохитоз |  |  |  |  |  |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  |  |  |  |  |

Как видно из таблицы 4 антракноз и аскохитоз поражают клевер в период прикорневой розетки – цветения, рак клевера – в фазы всходов и прикорневой розетки, мучнистая роса – в период бутонизации – цветения. Поэтому при массовом проявлении болезней необходимо провести защитные мероприятия в указанные сроки.

**2.3 Обоснование системы защитных мероприятий клевера от вредителей и болезней**

**Таблица 5. Система мероприятий по защите клевера от вредителей и болезней.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вредный объект, фаза его развития.** | **Фазы развития растения, в которые проводятся защитные мероприятия.** | **Наименование мероприятий. Препараты.** | **Качественные показатели ведения работ.** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Клеверный семяед,  жуки и личинки | Прикорневая розетка – бутонизация | Обработка препаратами, л/га:  базудином,  КЭ, ВЭ, - 2-3,  фуфаноном,  КЭ, - 0,2-0,6. | Пространственная изоляция новых посевов клевера от прошлогодних не менее чем на 1 км. |
| Клубеньковый долгоносик,  имаго и личинки | Всходы | Применение ровикурта, КЭ (0,3 л/га), каратэ, КЭ (0,1-0,125 л/га). | Пространственная изоляция, посев в оптимально ранние сроки и проведение всего комплекса агротехнических мероприятий, известкование кислых почв. |
| Люцерновый клоп, | Бутонизация | Обработка препаратами, л/га:  базудином,  КЭ, ВЭ, - 2-3,  Би-58 Новый,  КЭ, - 0,5-0,9. | Низкое скашивание многолетних бобовых трав, пространственная изоляция. |
| Антракноз | Прикорневая розетка - бутонизация | Протравливание семян фунгицидами | Раннее скашивание клевера на сено (фаза бутонизации) |
| Рак клевера | Всходы | Протравливание семян фунгицидами | Севооборот, повторный посев на поле, зараженном раком клевера можно проводить не ранее чем через 7 лет |
| Мучнистая роса | Бутонизация | Протравливание семян фунгицидами | Посев устойчивых сортов, проведение ранних укосов, опыливание серой |
| Аскохитоз | Бутонизация | Протравливание семян фунгицидами | Опыливание молотой серой, пространственная изоляция, сбор семян со здоровых или наименее пораженных участков |

В таблице 5 представлена система мероприятий по защите клевера от вредных организмов. Зная биологию этих вредителей и болезней, а также физиологию культуры, на которой они причиняют вред, климатические условия и особенности действия методов защиты растений и применяемых препаратов составлена система необходимых мер по борьбе с ними. Проводя перечисленные выше мероприятия в указанные сроки можно успешно предотвратить отрицательное действие вредителей и болезней на сельскохозяйственную культуру. Данная система мер по защите клевера характерна для наших климатических условий, с учетом особенностей развития культуры и вредящих ей организмов.

**Заключение**

На основании знаний биологии вредителей и развития сельскохозяйственных культур можно составить систему защитных мероприятий против вредителей и возбудителей болезни клевера. С использованием научно-обоснованных методов учета вредителей и возбудителей болезней клевера мы рассчитываем необходимость того, или иного метода борьбы с вредными объектами. В настоящее время существует множество способов защиты, но каждый из них имеет большую или меньшую степень эффективности, наиболее целесообразно применять комплексную систему защитных мер.

Комплексная система мер должна сочетать в себе различные научно-обоснованные приемы для развития растения, повышения их чувствительности к поражению, развития возбудителей болезни и вредителей клевера.

Для получения высоких урожаев необходимо использовать не только комплексную систему мер, но и профилактические защитные мероприятия.

На основании выполненной курсовой работы по клеверу были составлены меры против вредителей. Химический метод предусматривает использование различных химически-ядовитых веществ. С помощью агротехнических мероприятий мы добиваемся создания неблагоприятных условий для развития и размножения вредителей.

Применяя эти меры защиты можно достичь благоприятных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур, тем самым получить высокий и устойчивый урожай.

**Литература**

* 1. Горбачев И.В, Гриценко В.В, Захваткин Н.А. и др. под ред. проф. В.В. Исаичева Защита растений от вредителя. –М.: Колос,2002- 472 с.
  2. Дементьева М. И. Фитопатология. Учебник для студентов плодоовощных факультетов с/х вузов. – М.: Агропромиздат, 1995- 350с.
  3. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. –М.: КолосС, 2005- 231с.
  4. Наумкина Л.А, Деревянкин П.В. Методическое пособие по написанию курсовой работы по защите растений, - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2006. – 21с.
  5. Пересыпкин В.Ф. Атлас болезней полевых культур. – Киев.: Урожай, 1987
  6. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – М.: 1989
  7. Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняков, регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве, в том числе фермерском, лесном и коммунальном хозяйствах на текущий год.
  8. Фадеев Ю.Н., Новожилов К.В. Интегрированная защита растений. – М.: Колос, 1981
  9. Яковлева Н.П. Фитопатология. Программированное обучение. Учебник. – 2-е изд. – М.: Колос, 1992