Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской федерации

ФГОУ ВПО

Белгородская государственная академия

Кафедра растениеводства

*Курсовая работа по «защите растений*»

Тема: Обоснование системы мероприятий по защите сахарной свеклы

от свекловичной листовой тли, обыкновенного свекловичного долглносика,

свекловичной минирующей моли и проволочника, корнееда свеклы, желтухи и

мозаики

Выполнила: студентка агрономического факультета, 3 курса,

Гришина Антонина Васильевна

Руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, проф.

Наумкина Лидия Алексеевна

Белгород 2007

*Содержание*

Введение…………………………………………………………………….......3

1. Общая часть.

1.1. Понятие о вредителях. Вредные и полезные насекомые. Типы повреждений растений вредителями. Классификация насекомых ………………….…5

1.2. Строение и развитие вредителей (насекомых, клещей, нематод)…...11

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; межвидовые отношения; вредители и растения; строение и динамика биоценозов)…………...............................................................................16

1.4. Понятие о болезнях. Принципы классификации болезней растений.. 24

1.5. Неинфекционные болезни. Инфекционные болезни (грибы и их классификация; бактерии фитоплазмы; вирусы и вироиды; паразитические и полупаразитические цветковые растения)…………………………………………….25

1.6. Понятие об иммунитете растений……………………………………..28

1.7. Методы учёта вредителей и болезней…………………………………32

1.8. Прогноз развития и распространения вредителей и болезней……….34

1.9. Основные принципы и методы защиты растений…………………….36

2. Специальная часть

2.1. Биология вредителей (свекловичной листовой тли, обыкновенного свекловичного долгоносика, свекловичной минирующей моли и проволочника)……………………………………………………………………………………40

2.2. Биология возбудителей болезней (корнееда свеклы, желтухи и мозаики)...…………………………………………………………………………………51

2.3. Обоснование системы защитных мероприятий от вредителей и болезней сахарной свеклы…..…………………………………………………………..58

Литература……………………………………………………………………..61

Приложение……………………………………………………………………62

*Введение*

Производство продуктов питания было и остаётся одной из глобальных проблем человечества. Конец ХХ века ознаменовался появлением шестимиллиардного жителя нашей планеты, а через 50 лет, по расчётам демографов, численность населения земного шара достигнет 10 миллиардов, а это означает, что производство продукции растениеводства необходимо увеличивать почти в два раза. Путь к этому пролегает через радикальное изменение существующей технологии на основе современных достижений генной инженерии, приведение в действие ресурсов, которым до сих пор не уделялось достойного внимания.

Важную роль призвана сыграть защита растений от вредителей, болезней и сорняков. Сотнями миллиардов долларов оценивается в мировом земледелии ежегодный ущерб, наносимый этими известными врагами человечества. Потери урожая от вредителей и болезней на земле снизились на 20%. В дальнейшем эти потери возросли до 34,9% валового урожая. Вся проблема в том, что человечество не смогло оставить за порогом третьего тысячелетия эти бесчисленные полчища, противостоять которым сможет только интегрированная система защиты растений.

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.

***1. Общая часть***

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

Вредители сельскохозяйственных культур многочисленны и весьма разнообразны как по видовому составу, так и по их положению в системе животного мира. Из позвоночных сюда относят нематоды, клещи, насекомые, представители брюхоногих моллюсков – голые слизни и улитки, а из позвоночных животных – вредные грызуны.

**Слизни** относят к типу моллюсков, классу брюхоногих. Тело их состоит из головы туловища и ноги. На голове помещаются рот и 2 пары щупалец. Верхние щупальцы 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. Характерный признак – сильное развитие одной пары резцов в верхней и нижней челюстях. Резцы не имеют обособленного корня, растут в течении всей жизни животного и обладают способностью самозатачиваться. Клыков нет, и между резцами и коренными зубами остаётся характерный промежуток – диастема. Наибольший вред в сельском хозяйстве наносят грызуны, относящиеся к семейству мышей (крысы и мыши), хомякообразных (полевки и песчанки) и беличьи (суслики). Бахчевым культурам иногда вредят грызуны из семейства тушканчиков.

По количеству видов эти грызуны неравноценны. Примерно из 1 млн. 300 тыс. видов животных, наибольшее количество видов относится к насекомым, за ними следуют клещи и нематоды. Для этих трёх групп организмов особенно типично состояние биологического прогресса, характеризующееся численным увеличением особей данной систематической группы, прогрессирующим расселением, т. е. освоением новых сред обитания и возрастающим многообразием форм. Поэтому среди них встречается и наибольшее количество растительноядных видов, или фитофагов, живущих за счёт появившихся сравнительно поздно в многовековой истории нашей планеты высших цветковых растений. В массе, размножаясь на культурных растениях, фитофаги могут наносить им существенный вред.

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.

**Повреждение листьев.** Наносятся вредителями с грызущим ротовым аппаратом: *грубое объедание*: съедается подряд мякоть листа и жилки (саранчовые, гусеницы многоядных бабочек – вредители бобовых культур – боярышница, златогузка и др.); *Дырчатое выгрызание*: в листьях выгрызаются отверстия (гусеницы капустной совки, жуки клеверного долгоносика-семяеда); *выедание окошечек*: выгрызается 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 ткани листа, все жилки остаются нетронутыми ( вишнёвый слизистый пилильщик); *минирование*: выедание ходов в листовой паренхиме между обоими слоями эпидермиса (личинки свекловичной мухи); свёртывание листьев в трубку (жук липовый трубковёрт).

Повреждения, которые наносят вредители с колюще-сосущим ротовым аппаратом: *деформация* листьев (тли); *изменение окраски листьев*: появляются пятна или сплошное обесцвечивание или покраснение (паутинный клещ, красногалловая тля); *образование галлов*: в результате раздражения при питании вредителя ткань листьев разрастается в виде шаровидного или лупёшковидного вздутия, иногда в виде войлочка и т. д. (яблоковидная орехотворка, галловые клещи).

**Повреждения стеблей и стволов.** Наносят вредители с грызущим ротовым аппаратом: *выедание ходов* внутри стебля или под корой (стеблевые хлебные 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).

**Повреждение корней.** Наносят вредители с грызущим ротовым аппаратом: *объедание коры* (личинки майского хруща); *выедание ходов* внутри корней (личинки капустной мухи); *выедание клубеньков* на корнях бобовых (личинки клубеньковых долгоносиков).

Повреждение, которые наносят вредители с колюще-сосущим ротовым аппаратом: *галлы* на корнях (виноградная филлоксера).

**Повреждение генеративных органов.** Наносят вредители с грызущим ротовым аппаратом: *выедание бутонов* (личинка жука яблонного цветоеда); *выедание семян* (гороховая зерновка, люцерновая толстоножка); *минирование плодов* (гусеница яблонной плодожорки).

Повреждение, которые наносят вредители с колюще-сосущим ротовым аппаратом: *высасывание* зёрен (черепашка, пшеничный трипс).

***Классификация насекомых***

Любое научное исследование начинается с идентификации объектов. Для этого их классифицируют по свойствам.

Классификация бесчисленного множества насекомых, различающихся по многим признакам, возможна по принципу иерархии.

Насекомые в зависимости от количества видов и ботанического состава растений, на которых они обитают, делятся на многоядных, или полифагов, питающихся разнообразными растениями; ограниченноядных, или олигофагов, питающихся растениями из ботанически близких семейств, и одноядных, или монофагов, - они питаются только одним видом растений.

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

Вид является основной единицей зоологической классификации.

***Отряд Прямокрылые (Orthoptera, или Saltatoria)*** – крупные (до 80 мм) насекомые с неполным превращением, сильными бёдрами задних ног, мощными жвалами и двумя парами крыльев. Передние крылья, плотные и узкие, покрывают перепончатые задние, расправляющиеся веером при полёте. Обладая хорошо развитыми органами зрения и антеннами, прямокрылые обитают в кустарниках и траве; они совершают неожиданные прыжки и короткие перелёты, охотятся за другими насекомыми, обгрызают растения. Призывая друг друга, прямокрылые громко стрекочут. Весьма разнообразны эти насекомые в тропиках, они часто встречаются в степях и полупустынях.

*Семейства, представители*:

Подотряд длинноусые: семейство кузнечики (зелёный кузнечик, серый кузнечик); семейство сверчки (полевой сверчок, степной сверчок); семейство медведки (медведка обыкновенная).

Подотряд короткоусые: семейство настоящие саранчовые (перелётная саранча, сибирская кобылка, итальянская саранча).

***Отряд Равнокрылые, или хоботные (Homoptera)***. Тип крыльев: однородные, перепончатые, задняя пара меньше передней, иногда развита лишь передняя пара крыльев или крылья отсутствуют полностью. Имаго и личинки имеют колюще-сосущие ротовые органы в виде 3…4 членистого хоботка и 4 колющих щетинок. Личинки имагообразные. Фаза куколки отсутствует.

Другие признаки: Весьма разнообразные по форме и величине тела насекомые. Хоботок в покое подогнут под тело и направлен назад. Голова обычно со скошенным лбом и в различной степени развитыми сложными глазами.

*Семейства, представители*:

Подотряд цикадовые: семейство свинушки (тёмная цикадка); семейство цикадки (розанная цикадка).

Подотряд листоблошки: семейство псиллиды (яблонная медяница).

Подотряд белокрылки: семейство алейродиды (тепличная белокрылка).

Подотряд тли: надсемейство хермесовые; надсемейство тли.

Подотряд кокциды: семейство щитовки (калифорнийская щитовка, яблонная запятовидная щитовка).

***Отряд Полужесткокрылые, или Клопы (Hemiptera, или Heteroptera)***. Тип крыльев: голые, разнородные, передняя пара у основания кожистая или роговая, задняя пара перепончатая. Личинки и имаго имеют ротовые органы колюще-сосущего типа с 3…4 членистым хоботком. Личинки имагообразные. Фаза куколки отсутствует.

Другие признаки: Средней величины или крупные насекомые с уплощённым, реже цилиндрическим телом. Усики нитевидные, 4…5 члениковые.

*Семейства, представители*:

Семейство слепняки – свекловичный клоп; семейство щитники - капустный клоп; семейство щитники-черепашки – вредная черепашка.

***Отряд Трипсы, или Бахромчатокрылые, или Пузыреногие (Thysanoptera, или Physapoda)***. Тип крыльев: крылья в числе 2-х пар, узкие, с 2-3-мя продольными жилками и с бахромой из длинных тонких волосков. Имаго и личинки имеют колюще-сосущий ротовой аппарат в виде конуса с 3 колющими щетинками, образованного верхней и нижней губами. Личинки имагообразные. Фаза куколки отсутствует.

Другие признаки: Мелкие насекомые (0,5 – 2 мм длины) с удлинённым телом. Усики нитевидные, 6 – 9 члениковые. Лапки ног 1 – 2 члениковые, заканчиваются пузыревидными присосками.

*Семейства, представители*:

Подотряд яйцекладные: полосатый трипс (семейство элотрипиды) гороховый трипс; табачный трипс (семейство трипиды).

Подотряд трубкохвостые: семейство флеотрипиды (фитофаги, реже плотоядные виды).

***Отряд Жуки, или Жесткокрылые (Coleoptera)***. Тип крыльев: 2 пары крыльев. Они разнородные. 1 пара – лишена жилок и превратилась в твёрдые роговые надкрылья (элитры). 2 пара – перепончатые, длиннее надкрылий и в покое складываются вдоль и поперёк. Иногда крылья недоразвиты или отсутствуют. Ротовые органы грызущего типа. Личинки камподеовидные или червеобразные. Куколки свободные.

Другие признаки: Разнообразны по величине (от 0,3 до 180 мм длины), форме, окраске и образу жизни. Ноги чаще ходильные или бегательные, реже копательные, прыгательные или плавательные. Большинство видов моновольтинно, некоторые дают по 2…3 поколения.

Подотряд плотоядные: семейство жужелицы (хлебная жужелица).

Подотряд разноядные (жуки): семейство стафилины (жук алеохара); семейство пластинчатоусые (жук кузька, майский хрущ); семейство щелкуны (тёмный щелкун); семейство божьи коровки (бахчевая коровка); семейство чернотелки (степной медляк); семейство усачи или дровосеки (подсолнечниковый усач); семейство листоеды (колорадский жук); семейство зерновки (гороховая зерновка); семейство долгоносики (амбарный долгоносик); семейство трубковерты (казарка).

***Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)***. Тип крыльев: 2 пары однородных перепончатых крыльев, некоторые формы крыльев не имеют. Ротовые органы грызущие, грызуще-лижущие, иногда редуцированы. Личинки - ложногусеницы или червеобразные. Куколки свободные, часто в коконе.

Другие признаки: Разнообразны по величине (от 0,2 до 60 мм длины), усики нитевидные, коленчатые, иногда перистые. Брюшко сидячее или висячее и стебельчатое. У самок обычно развит яйцеклад.

Подотряд сидячебрюхие: семейство стеблевые пилильщики (хлебный пилильщик); семейство настоящие пилильщики (рапсовый пилильщик).

Подотряд стебельчатые: семейство наездники (ихневмониды) – менискус; семейство бракониды (апантелес); семейство трихограмматиды (трихограмма обыкновенная); семейство муравьи (малый лесной муравей).

***Отряд Чешуекрылые, или Бабочки (Lepidoptera)***. Тип крыльев: 2 пары перепончатых покрытых чешуйками крыльев. Ротовые органы грызущего типа, обычно с длинным спирально загнутым хоботком. Личинки гусеницеобразные. Покрытая куколка, часто в шелковистом коконе.

Другие признаки: Различны по величине (от 3…8 до 200…230 мм в размахе крыльев). Усики нитевидные, щетинковидные, реже гребневидные.

Подотряды: челюстные, равнокрылые, разнокрылые.

Подотряд разнокрылые: семейство листовертки (яблонная плодожорка); семейство горностаевые моли (яблонная моль); семейство огнёвки (луговой мотылёк); семейство белянки (боярышница); семейство коконопряды (кольчатый шелкопряд); семейство пяденицы (крыжовниковая пяденица); семейство совки (совка-гамма).

***Отряд Двукрылые, или Мухи (Diptera)***. Тип крыльев: 1 пара перепончатых передних крыльев, иногда бескрылые. Ротовые органы режуще-сосущие, колюще-сосущие, лижущие. Личинки червеобразные безногие. Куколка свободная или покрытая, в ложном коконе.

Другие признаки: Голова шаровидная или полушаровидная, очень подвижная, соединена с грудью тонким стеблем.

Подотряд длинноусые: семейство долгоножки (капустная долгоножка); семейство галлицы (гессенская муха).

Подотряд короткоусые: семейство журчалки (луковая журчалка); семейство злаковые мухи (зеленоглазка); семейство цветочницы (свекловичные мухи); семейство тахины (муха эрнестия).

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

***Насекомые.*** Это самая многочисленная группа вредных организмов. Их отличительный признак: членистое тело разделено на три отдела – голову, грудь и брюшко. На груди имеются три пары ног, а у большинства насекомых, кроме того, одна или две пары крыльев. По количеству и строению крыльев насекомых делят на отряды.

Насекомые, имеющие одну пару прозрачных перепончатых крыльев, принадлежат к отряду двукрылых, или мух. К ним относится, например, вишнёвая муха, смородинная галлица.

У насекомых отряда равнокрылых, хоботных, куда относятся тли, щитовки, две пары перепончатых крыльев, одинаковых по размеру. Две пары перепончатых крыльев с относительно бедным жилкованием – также у перепончатых насекомых (пилильщиков, пчёл, ос), но задние крылья меньше передних и сцеплены с ними крючочками. При полёте оба крыла работают как одно. Две пары перепончатых крыльев имеют и бабочки, но крылья у них покрыты мелкими, как пыль, чешуйками. Поэтому бабочек ещё называют чешуекрылыми.

Жуки, или жесткокрылые, отличаются тем, что у них передние крылья (надкрылья, элитры) твёрдые, а задние – прозрачные, перепончатые. У некоторых жуков крылья укорочены. Для насекомых отряда клопов, или полужесткокрылых, характерно наличие двух пар крыльев. Передние крылья в основной части кожистые, а на вершине – перепончатые. Задние крылья клопов – прозрачные, перепончатые.

Большинство вредных насекомых в саду и огороде – это бабочки и жуки.

У насекомых разных отрядов неодинаково устроен ротовой аппарат. Например, у жуков и их личинок, у гусениц бабочек, ложногусениц пилильщиков ротовой аппарат – грызущего типа, с хорошо развитыми верхними челюстями, способными измельчать твёрдую пищу – листья, плоды, древесину. У тлей, клопов, щитовок ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Он имеет вид хоботка, при помощи которого эти насекомые прокалывают ткани растений и сосут из них сок. У бабочек ротовой аппарат также устроен в виде хоботка, приспособленного для сосания нектара из цветков. Многие бабочки во взрослом состоянии вообще не питаются.

В своём развитии бабочки, жуки, перепончатокрылые, мухи проходят стадии взрослого насекомого, яйца, личинки и куколки (*полный метаморфоз*). У клопов и тлей стадии куколки нет (*неполный метаморфоз*).

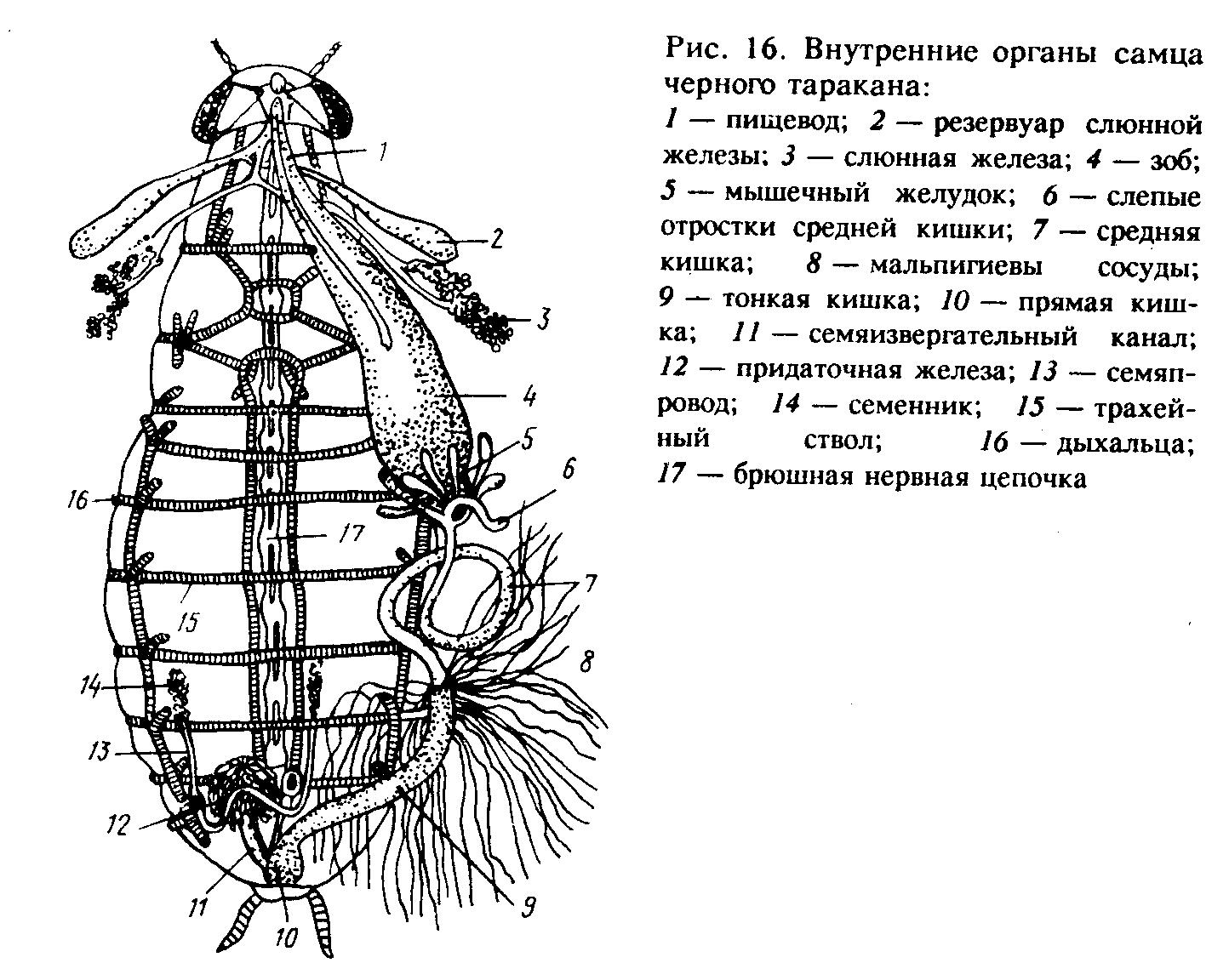
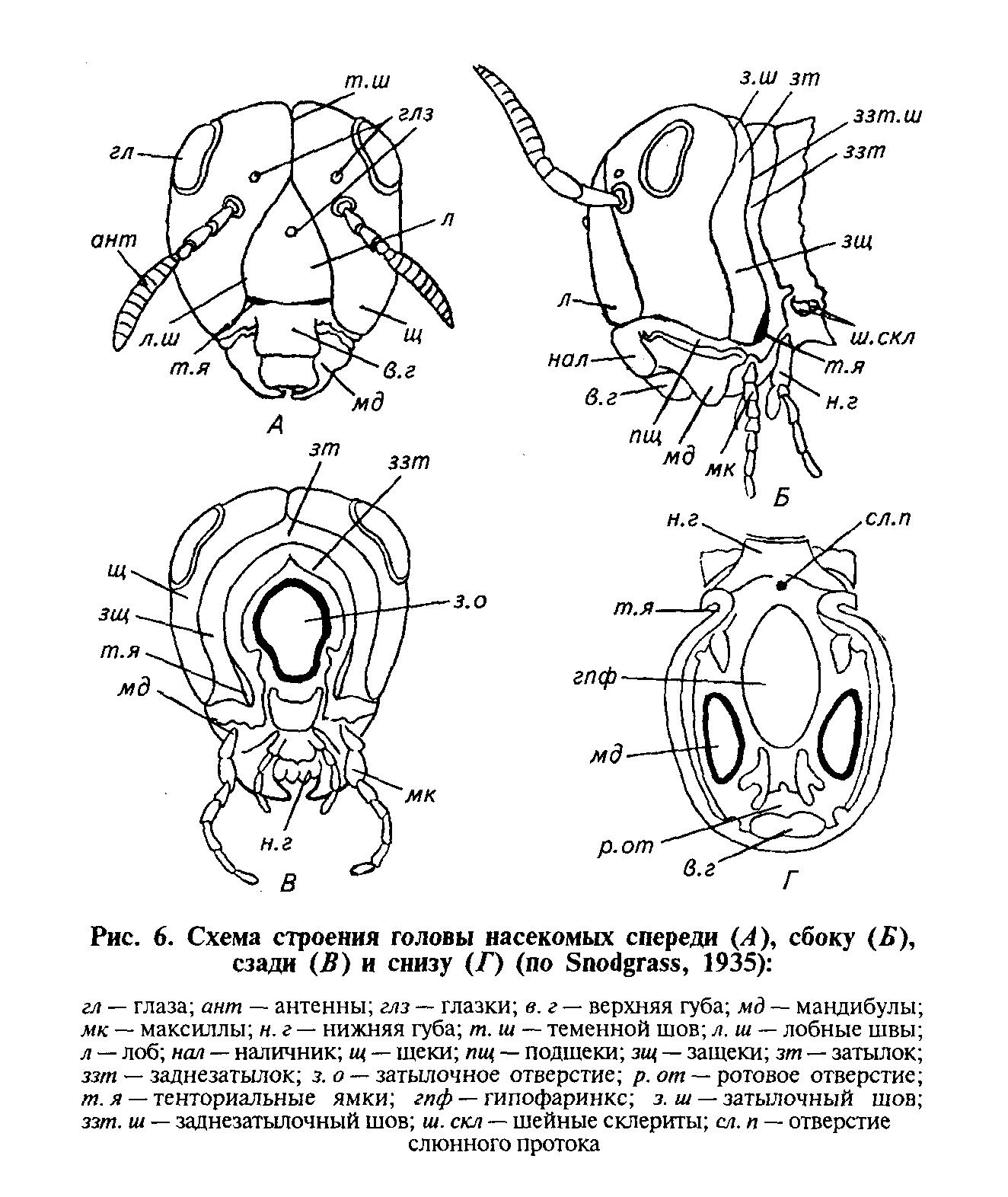
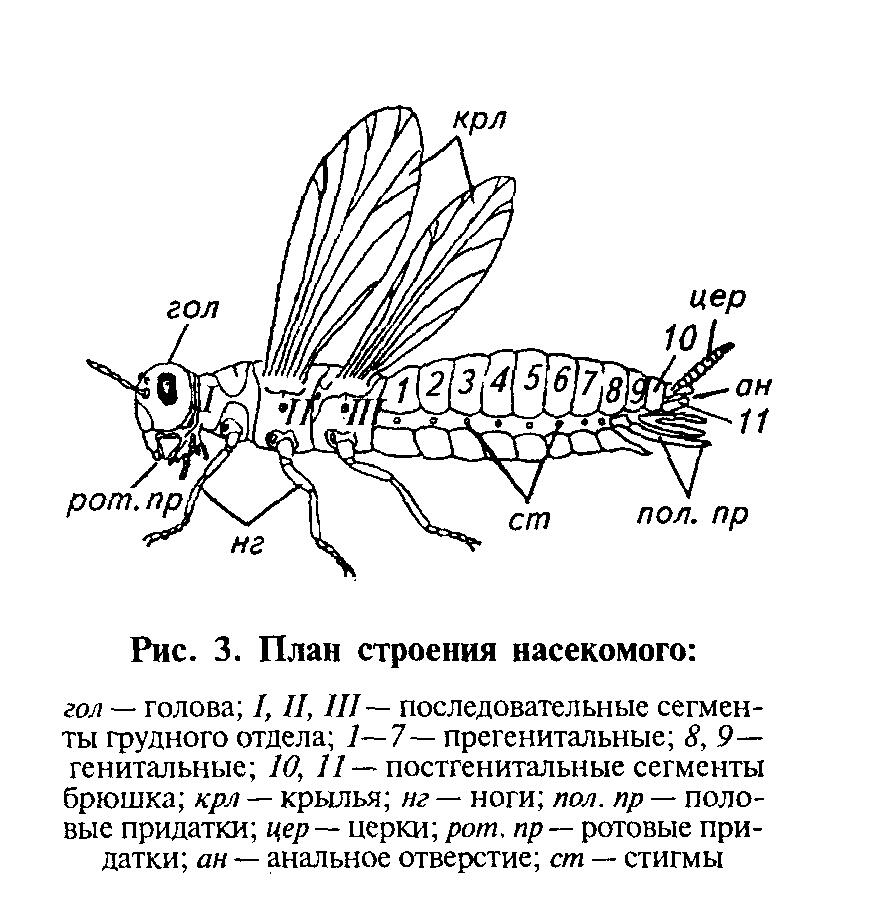
Взрослые насекомые (самки) откладывают яйца, иногда (в частности, тли) рождают личинок. Из яиц появляются личинки. Личинки всех насекомых питаются, несколько раз линяют (сбрасывают старую шкурку), растут. У насекомых, развивающихся с неполным метаморфозом, личинки похожи на взрослых, внешне отличаясь от них малыми размерами и отсутствием крыльев. По мере роста у личинок становятся видны зачатки крыльев, развиваются другие органы. Достигнув предельного роста, личинки линяют последний раз и становятся взрослыми насекомыми. У насекомых с полным метаморфозом личинки не похожи на взрослых особей. Например, гусеница совсем непохожа на бабочку. Такие личинки не могут сразу же стать взрослыми насекомыми. Они превращаются в куколку. Куколка – стадия перестройки организма, когда распадаются органы, свойственные личинке, и формируются органы взрослого насекомого. После завершения процесса перестройки шкурка куколки лопается, и из неё выходит жук, бабочка или другое насекомое в зависимости от того, кому эта куколка принадлежала.

Личинки и куколки насекомых разных отрядов отличаются по внешнему виду. Личинки бабочек – червеобразной формы, имеют три пары грудных ног и до пяти пар брюшных (ложных). Их принято называть гусеницами. Похожие на них личинки пилильщиков имеют, кроме трёх пар грудных ног, ещё 6-8 пар ног брюшных. В отличие от гусениц бабочек, их называют ложногусеницами. Личинки двукрылых чаще безногие, без головы, заострённые к переднему концу. У долгоносиков личинки тоже безногие, но толстые и с хорошо обособленной головой и т. д.

Период жизни насекомых от откладки яйца или от выхода личинки из организма матери (при живорождении) до достижения половой зрелости называют *поколением*, или *генерацией*. Число поколений у насекомых неодинаково. Например, тли, развиваясь быстро, за год могут дать до 12 – 14 поколений, яблонная плодожорка – 2, боярышница и златогузка по одному поколению. А вот древесница въедливая завершает одну генерацию за два года. Чем быстрее идёт развитие вредителя, тем скорее он может дать вспышку массового размножения.

Каждый вид зимует в определённой стадии развития – яйца, личинки, куколки или взрослого насекомого. Места зимовки разнообразны: на коре дерева, под корой, в древесине, в почве, среди растительных остатков и т. д.

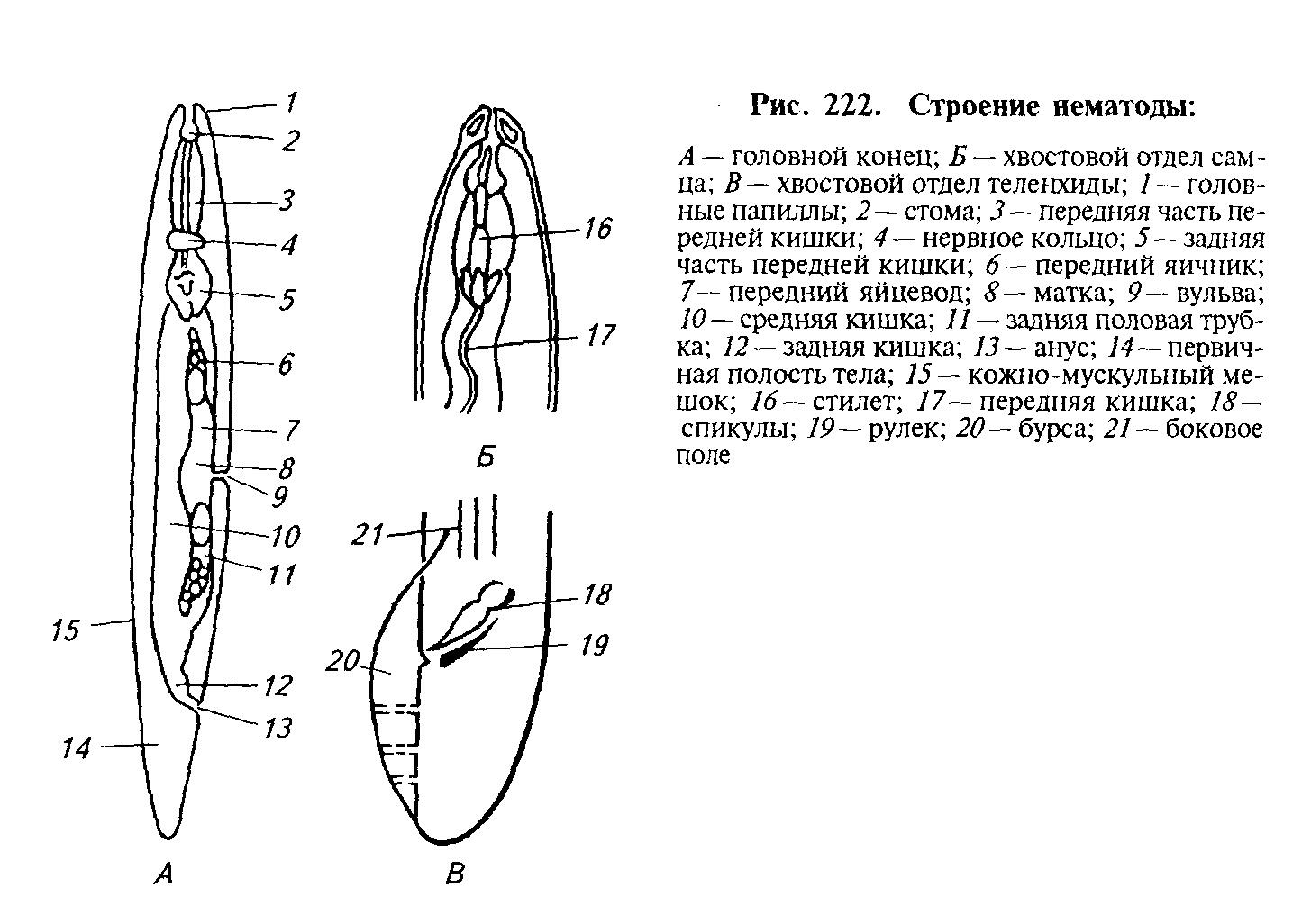
Под влиянием условий окружающей среды развитие и размножение насекомых может ускоряться или замедляться. Наиболее сильное влияние на вредных насекомых оказывают температура, влажность, свет, структура, физический и химический состав почвы, количество паразитов и в садах и на огородах, состояние растений и их устойчивость к повреждениям, определяемая сортовыми особенностями и уровнем агротехники.



***Нематоды***. В пределах типа круглых червей представители класса нематод 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 пантофагов, хищников, сапрофагов и др. Столь же мелкие фитопаразиты связаны главным образом с высшими растениями. Зоопаразиты бывают и мелкими, и особенно крупными (до 1 м).

Нематоды отличаются от более примитивных плоских червей наличием сквозного кишечника, червеобразным и круглым в сечении телом, облечённым жёсткой кутикулой. Секретирующая её 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 транспортную и запасающую функции. Ротовое отверстие расположено на переднем конце, а анальное – на вентральной стороне тела. Пищеварительная система образована передней, средней и задней кишкой 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 особи, лишены ресничек и при переходе от стадии к стадии совершают линьки. Всего у нематод 5 стадий и 4 линьки.

В классе нематод два подкласса (Афазмидиевые и Фазмидиевые) с тремя десятками отрядов. Число описанных видов достигает 20 тыс.



***Клещи.*** Клещи отличаются крайне небольшими размерами (0,2 – 0,7мм). Некоторые из них не видны невооружённым глазом. У одних клещей тело овальной формы, реже округлое, у других (галловых) червеобразно удлинённое. На теле редкие трещинки. У большинства взрослых клещей по 8 членистых ног, лишь галловые клещи имеют по 4 ноги. Усиков и крыльев у клещей нет. Ротовой аппарат у клещей, повреждающих садовые и огородные культуры, устроен в виде хоботка, при помощи которого они прокалывают ткани растений и сосут сок.

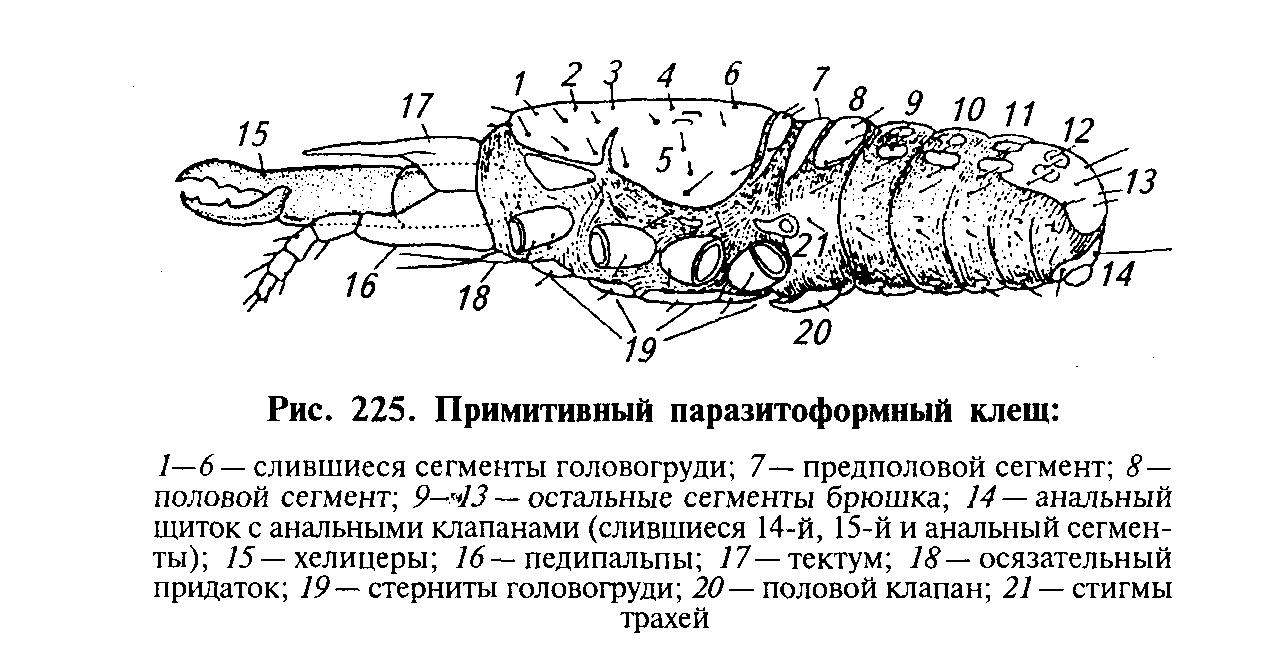
В своём развитии клещи проходят стадии яйца, личинки, нимфы и взрослого животного. Большинство клещей повреждает одну или несколько культур. Лишь отдельные виды, например, обыкновенный паутинный клещ, многоядны.

Отряд Acariformes объединяет около 12000 видов, распределяемых по 300 семействам и двум подотрядам – Sarcoptiformes и Trombidiformes. В основном это очень мелкие формы (0,2 – 0,3 мм) с телом, разделённым на две тагмы: переднюю – протеросому, включающую сегмунты двух первых пар ног, и заднюю – гистеросому. Кроме того, их отличает расположение стигм (если они есть) в передней части тела.

Среди акариформных клещей многие являются вредителями растений (галловые, паутинные, тарзонемиды, бриобииды и др.), продуктов сельскохозяйственного производства (тироглифоидные амбарные), однако есть и хищники (кунаксиды, анистиды и др.), и паразиты (перьевые, волосяные, чесоточные, краснотелки).

Отряд Parasitiformes включает более 4000 видов и 70 семейств. Характерно овальное, сильно склеротизованное тело из 15 сегментов, прикрытое сверху целым или разделённым на 2 – 3 части щитом.

Ротовой аппарат образован головной лопастью, слившейся с основаниями педипальп в головку и втянутыми внутрь неё хелицерами. Вместе с верхней губой и прилегающими придатками он образует колюще-сосущий орган. Пара стигм открывается в средней части тела. Ряд видов, питаясь кровью наземных позвоночных, переносит возбудителей энцефалита, возвратного тифа, чумы, туляремии, бруцеллеза. Многие хищничают или же питаются мицелием грибов, органическими остатками, некоторые паразитируют на растениях. В этом отношении особое внимание привлекают гамазовые и иксодовые клещи, а также уроподы. Крупные (до 7 мм) ядовитые голотиры, обитающие в тропиках, опасны для склёвывающих их птиц.



*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; межвидовые 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.

В понятие среды входит всё, что имеет значение для особи, но среда её обитания намного уже среды существования популяций, а тем более биоценоза и биосферы. Всё то, что жизненно необходимо особи в данный момент времени, может оказаться недостаточным для всех стадий её развития, всех звеньев жизненного цикла и чреды сменяющих друг друга поколений, т. е. пространственно-временная определённость организации жизни реализуется в средах разного объёма и в разные сроки.

Естественно ограничить обсуждение лишь теми элементами среды, которые влияют на подверженные их воздействию объекты, т. е. экологическими факторами, и противопоставить их прямому воздействию – действия косвенные и сигнальные. Изменения температуры влияют непосредственно на ход жизненных процессов, но наличие конкурентов за пищу проявляется лишь через посредство истощения ресурсов, в то время как сокращение светлого времени суток тёплой осенью, не оказывая прямых или косвенных действий на насекомых, служит важным сигналом для подготовки к суровым условиям зимы.

Кроме того, в соответствии с законом толерантности В. Шелфорда каждый вид имеет определённые пределы выносливости (толерантности) и достигает благополучия лишь при оптимальном значении и сочетании факторов. Изменения воздействия факторов, как в ту, так и в другую сторону равно неблагоприятно для организмов, однако разные виды обладают различными пределами толерантности.

Явными следствиями действия факторов становятся изменения сроков жизни и плодовитости, географического распространения, появление адаптивных модификаций и отбор наследственных изменений.

Многообразие экологических факторов требует классификации. Чаще всего противопоставляют абиотические факторы, к которым относят свойства климата, вод и почв, и биотические факторы, связанные с существованием и жизнедеятельностью организмов. А также выделяют антропогенные факторы.

Классификация экологических факторов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А. Факторы климатические  температура  свет | периодические  первичные | Абиотические факторы | Факторы, не зависящие от плотности популяций |
| относительная влажность  осадки | периодические  вторичные |
| другие факторы |  |
| Б. Факторы физические (неклиматические)  факторы водной среды | периодические  вторичные  или непериодические |
| эдафические факторы | непериодические | Биотические факторы | Факторы, зависящие от плотности популяций |
| В. Факторы пищевые | в основном  периодические  вторичные |
| Г. Факторы биотические внутривидовые взаимодействия |
| взаимодействия между  разными видами | непериодические |

Сезонные изменения температуры и суточные изменения освещённости настолько регулярны и постоянны, что любое несоответствие процессов развития и активности организмов чередованию сезонов и смене дня и ночи воспринимается как нарушение норм. Менее выражена периодичность в изменениях влажности, сроках вегетации растений или массового появления насекомых. Естественно, что и приспособленность организмов к этим факторам менее универсальна и определенна. Таким образом, первичным периодическим фактором (температура, освещённость) следует противопоставить вторичные периодические факторы и факторы непериодические, случайные, к которым организмы ещё не приспособились в ходе эволюции и в результате жизненного опыта.

***Климатические факторы***

Среди факторов, составляющих климат Земли и отдельных её территорий, к основным по воздействию на живую природу можно отнести излучение Солнца, температуру и влажность атмосферы; к второстепенным - влияние ветра, давление и ионизация атмосферы до и после грозы, во время лесных пожаров и электрических разрядов молний.

Определяя температуру воздуха и наземных субстратов, солнечная радиация приводит к изменению влажности и атмосферного давления. Насекомые могут существовать более или менее длительное время в полной темноте. Значение светового фактора для видов, активных только в ночное время, и обитателей пещер ограничено. Однако свет лежит в основе зрительных восприятий и различных биологических ритмов: суточных (циркадных), сезонных и лунных. Интенсивный ультрафиолетовый свет губителен для насекомых.

В связи с тем, что насекомые очень малы, они быстрее, чем другие животные, согреваются солнечными лучами, но быстрее и остывают в тени.

Диапазон температур, в котором возможны проявления активной жизнедеятельности насекомых, варьирует у разных видов. Температурный оптимум, в зоне которого общие проявления жизнедеятельности наиболее эффективны при наименьших затратах энергии, смещён к повышенным температурам. Субоптимальные и супероптимальные температурные зоны допускают нормальную активность насекомых, но при дальнейшем изменении температуры наступает холодовое или тепловое оцепенение, ведущее к гибели. Некоторые насекомые способны переносить весьма длительные и глубокие понижения температуры в состоянии анабиоза. Например, гусеницы лугового мотылька оживали после охлаждения до -190ºС.

Отделить влияние влажности от воздействия других экологических факторов трудно, а порой и невозможно. Если имеются доступные источники влаги, насекомые легко переносят сухость воздуха, и лишь формы, постоянно обитающие в водоёмах (гидробионы), гибнут на суше. Сухопутных насекомых подразделяют на гигрофилов, обитающих во влажных местах, мезофилов, менее требовательных к влажности атмосферы, и ксерофилов, приспособленных к постоянному дефициту влажности. Последние нередко вообще не пьют и, обитая в сухих субстратах, довольствуются метаболической водой. Снижение содержания воды в организме разные виды переносят неодинаково.

В природе влияние влажности опосредуется температурой и другими факторами среды. Поэтому в практике экологических исследований обычно рассматривают совместное влияние влажности и температуры, для демонстрации которого используют многообразные индексы, коэффициенты и диаграммы.

Для прогноза и выявления лимитирующих факторов применительно к каждой стадии развития насекомого используют биоклимограммы Б. П. Уварова.

Располагая метеосводками для территории и сезона массового появления вида, на соответствующем графике можно очертить зону оптимума, контуры которой при наложении на графики, построенные для других территорий и сезонов, сразу выявляют, что и для каждой фазы развития служит лимитирующим фактором. Несколько проще выявлять интегральное влияние влажности и температуры расчётом гидротермического коэффициента (ГТК). Для этого определяют отношение суммарного количества осадков за период наблюдений (в мм), помноженного на 10, к сумме активных температур (выше 10ºС) за тот же период. При ГТК, равном 1 – 1,5, увлажнение принимают оптимальным, более 1,6 – избыточным, менее 1 – недостаточным и менее 0,5 – слабым.

При сильном ветре насекомые, не успевшие укрыться в убежищах, разносятся на далёкие расстояния. При резком падении атмосферного давления, что обычно предвещает бурю, насекомые особенно активны. Они восприимчивы также к ионизации атмосферы до и после грозы, во время лесных пожаров и разрядов молний. Все эти «второстепенные» климатические факторы обычно сочетаются друг с другом в не меньшей мере, чем влажность и температура.

***Микроклимат***

Совместное влияние климатических факторов определяет условия существования и жизнедеятельности насекомых в самых общих чертах.

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.

Обычно агротехнические приёмы существенно меняют микроклимат пашни, который становится более суровым после жатвы и вспашки. При этом влажность воздуха в поле редко падает ниже 50%, а для обитающих на растениях насекомых она более высока и постоянна. В целом микроклимат пашни характеризуется большими колебаниями температуры, повышенной влажностью, ослабленными порывами ветра и осадками, бедностью красными и синими лучами солнечного спектра, но относительным богатством инфракрасными.

Пределы изменчивости климатических (микроклиматических) факторов, которые насекомые переносят в недеятельном состоянии, значительно шире пределов их активности, а тем более пределов развития и размножения. Нередко виды, весьма устойчивые к различным климатическим воздействиям среды, после холодной зимы и жаркого лета устремляются в брачный полёт только ранней осенью, в предвечерние часы редких тёплых и ясных дней.

Зависимость размножения и развития насекомых от внешних условий корректируется и опосредуется соответствующими актами поведения. При невозможности выбора насекомые впадают в оцепенение, когда резко сокращается обмен веществ, или вырабатывают ещё более совершенные и специфические приспособления. Однако наиболее распространённое средство перенесения экстремальных условий среды – диапауза – долговременное торможение метаболизма и всех видов активности в ответ на сигнальные влияния сезонных изменений климата. Диапауза предваряет наступление зимней бескормицы и холодов или иссушающего летнего зноя. Обычный стимул к её развитию – астрономически точное изменение фотопериода.

***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 партнёр, источник пищи и др.), то действие других (конкуренты, паразиты, хищники и др.), напротив, отрицательно. Однако хищники, например, могут косвенным образом содействовать благополучию популяций за счёт уничтожения ослабленных и больных особей.

***Внутривидовые отношения.*** Наиболее явный пример внутривидовых отношений – взаимодействие половых партнёров.

*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.

*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. Отношения такого рода необходимы для успешного существования и воспроизводства популяций – жертвуя в малом, они приобретают стабильность численности и устойчивость к внешним воздействиям.

***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 основе этих взаимодействий лежит принцип конкурентного исключения, сформулированный Г. Ф. Гаузе. Суть принципа в том, что два вида, имеющие сходные требования к условиям существования, совместно обитать не могут.

Этот принцип используется для поиска возможных различий между сосуществующими видами и для оценки занимаемых ими экологических ниш.

К наиболее очевидным способам разобщения ниш относятся: их пространственная изоляция, пищевая избирательность, различия в требованиях к микроклимату населяющих ниши организмов, а также дифференциация сезонной и суточной активности организмов.

К иным, но тоже отрицательным межвидовым взаимодействиям относят *хищничество и паразитизм*. При этих формах взаимодействия популяций агрессивности хищников и паразитов противостоят способности их жертв к самозащите и усиленному воспроизводству. Хищники, как правило, крупнее своей добычи; паразиты обычно мельче хозяев и нередко существуют в их теле, получая не только корм, но и защиту.

Наряду с одиночным и групповым паразитизмом, к частному случаю которого относится перезаражение, или суперпаразитизм, среди паразитов-энтомофагов встречается *гиперпаразитизм*. Этим термином обозначают явление, когда паразит сам становится хозяином для другого паразита, именуемого сверхпаразитом первого порядка.

Одна из форм паразитизма – *клептопаразитизм* (буквально: воровской паразитизм). Клептопаразит использует активность другого паразита для своих нужд, в частности для облегчения поиска и заражения хозяина. Нередко он откладывает свои яйца через отверстия в покровах ранее заражённого хозяина и устраняет личинок первого паразита в межвидовой конкуренции.

*Мутуализм*, или *симбиоз*, представляет собой взаимовыгодное, часто необходимое сосуществование разных видов.

*Синойкией*, или *сожительством*, называют отношения, полезные для одного вида, но безразличные или необременительные для другого. Своеобразное проявление синойкии – *форезия*, то есть использование других видов для расселения (в качестве транспорта).

*Комменсализм*, или *нахлебничество*, – это использование одним видом пищевых запасов другого вида, имеющихся в избытке. Не достигающее уровня конкуренции и не ощущаемое партнёром, это взаимодействие сближается, с одной стороны, с синойкией, а с другой – с паразитизмом или хищничеством.

Можно полагать, что положительные взаимодействия популяций обеспечивают более полное и экономное освоение среды. Известно, что среди насекомых, населяющих агроценозы, преобладают отрицательные взаимодействия между видами, но постепенно, по мере стабилизации биоценозов, они уступают место положительным.

***Строение и динамика биоценозов***

Представлению об экосистеме соответствует относительно замкнутая, относительно гармоничная организация природных тел, объединённых участием в биогенном круговороте веществ, энергии и особей, общими преобразованиями и судьбой. В этом смысле мы говорим об экосистеме луга и озера, океана и леса, разлагающегося дерева и болота. Кроме того, термин «экосистема» конкретизируется как синоним биогеоценоза – элементарного подразделения 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 трёхзвенным 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.

Агроценоз – это изъятый для сельскохозяйственной эксплуатации фрагмент экосистемы, структура и свойства которого определяются набором и технологиями возделывания избранных культур, а также сохранением в той или иной степени исходных биогеоценотических связей. Существование агроценоза возможно лишь при восполнении элементов минерального питания, выносимых из почвы при сборе урожая, и проведении специальных мероприятий, противодействующих естественным регуляторным свойствам экосистемы, проявляющимся в сукцессиях, распространении болезней и сорняков, вспышках массового размножения вредителей.

В системе взаимодействий растение – насекомое роль более активного партнёра, безусловно, принадлежит насекомому. Благодаря выраженной способности к развитию резистентности и различного рода механизмов детоксикации и депонирования токсинов, исключительной энергии размножения, скорости развития поколений и способности приспособиться к новому корму популяции насекомых-фитофагов постоянно преследуют защищающиеся от них растения. Градациям же полифаг – олигофаг – монофаг, видимо, соответствуют уровни сопряжённости эволюционных преобразований.

На стыке экологии с проблемами растениеводства, защиты растений и селекции ведётся интенсивная работа, предварительные результаты которой позволяют ввести критерий экологической ниши в применении к человеку.

***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.

Четвёртая 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.

***Насекомые и растения***

Взаимодействия насекомых с растениями оформились на самых ранних этапах эволюции и в дальнейшем совершенствовались параллельно. Растения развивали средства привлечения 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, в свою очередь, они приобрели замечательные приспособления для сбора пыльцы и нектара, особенно характерные у пчелиных и бабочек-бражников.

Взаимоотношения растений и насекомых нередко достигают предела специализации. Например, люцерну опыляют одиночные пчёлы, цветки какао – мелкие мокрецы.

Многие посещающие цветки насекомые не относятся к опылителям или не имеют приспособлений для переноса пыльцы. Таковы, например, муравьи, некоторые жуки, осы и мухи. Однако есть растения, имеющие своеобразные цветки-ловушки, которые принуждают случайных посетителей к выполнению функций опыления. Эти цветки задерживают насекомых, и тычинки размазывают по их телу пыльцу.

Насекомые избирают растения для откладки яиц и для питания вылупляющихся их них личинок. Один из аспектов взаимоотношений с растениями определяется ролью насекомых как фитофагов, объедающих листву и другие вегетативные органы, а часто и цветки, бутоны, формирующиеся плоды. Велика вредоносность насекомых на посевах культурных растений в агроценозах.

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. 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.

Фитофаги причиняют огромный вред, однако нет ни одного виды 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.

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 сопряжённой эволюции, можно оценить как гармоничные и прогрессивные.

*1.4. Понятие о болезнях. 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. 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.

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)***.

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

***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.).

Нормальное развитие растения возможно при обеспечении его всеми необходимыми условиями жизни – светом, теплом, водой, пищей. Каждый вид растений индивидуально относится к этим условиям, притом неодинаково на разных этапах своей жизни.

Несоответствующие для растения условия окружающей среды вызывают у него заболевание.

Отсутствие в почве или недостаток поступления в растение того или иного элемента питания может вызвать серьёзные нарушения в его развитии. Внешне это может выразиться в изменении общего вида растения (карликовость, недоразвитость) и в появлении характерных для определённого вида голодания симптомов – изменение окраски определённых органов, некрозы на листьях и т.д.

Патологическое состояние растений может быть вызвано не только недостатком того или иного элемента питания, но также и избытком его. Например, избыточное внесение азотных удобрений может вызывать буйный рост, обильное нарастание вегетативной массы, но на таком растении часто не закладываются репродуктивные органы.

Действие высоких или ненормально низких температур, недостаток или избыток воды могут сильно нарушить определённое течение функций растения и повлиять на его строение. Растительный организм не имеет собственной температуры, его температура изменяется в зависимости от изменения температуры окружающей среды. Например, действие высокой температуры и сухости воздуха на хлебных злаках в период формирования пыльцы приводит к низкому проценту опыления растений, в результате чего в колосе появляется череззерница или полное отсутствие зерна.

Причиной ***инфекционных*** болезней являются патогенные организмы: грибы, бактерии, вирусы, вироиды, фитоплазменные организмы, цветковые растения-паразиты. Выделяют болезни, вызываемые определёнными 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.

По характеру проявления заболевания могут быть местными и общими. При общем заболевании поражаются обычно основные органы, корни или стебель растения (их сосудистая ткань), что нередко влечёт за собой его гибель.

Местное заболевание ограничивается поражением частей отдельных органов – листьев, стеблей, плодов. Но иногда местное поражение охватывает почти все части растения. Например, фитофтороз картофеля при сильном развитии поражает стебель, листья и клубни.

Возможна также комбинированная классификация болезней: по поражаемым культурам, а внутри них – по причинам возникновения.

**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 самомтоятельные 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 её к промышленной переработке.

**Вироиды**. 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.

Известны такие вироидные заболевания, как веретеновидность (готика) картофеля, экзокортис цитрусовых, карликовость хризантем и др.

**Бактерии** представляют собой мельчайшие одноклеточные растительные организмы. Большинство бактерий гетеротрофные организмы, лишённые хлорофилла и питающиеся готовыми органическими веществами.

По форме бактерии делятся на три группы: шаровидные, палочковидные, или цилиндрические, и извитые.

Все бактерии, вызывающие болезни сельскохозяйственных растений, имеют палочковидную форму. Движение у бактерий происходит при помощи жгутиков, которые представляют собой длинные протоплазматические нити.

Размножаются бактерии главным образом простым делением клетки на две части.

**Фитоплазмы** – специфическая группа фитопатогенных организмов, занимающих промежуточное положение между бактериями и вирусами. Они представляют собой полиморфные организмы.

Фитоплазмы не имеют настоящей клеточной стенки; они окружены трёхслойной 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. Поражённые ими растения часто вообще не дают урожая или он резко снижается.

**Паразитические и полупаразитические цветковые растения**. Большинство высших цветковых растений обладает способностью 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 счёт других растений. Переход происходил путём приспособления к жизни на корнях или надземных органах 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 поводящей системы питательные вещества и воду, что приводит к значительному ослаблению растений, а иногда и к гибели.

Бесхлорофилльные паразиты (заразиха, повилика) – растения, у которых нет корневой системы и ассимиляционного аппарата.

Полупаразиты (марьянник, погремок, омела) – растения, сохранившие листовой аппарат и получающие от растения-хозяина только минеральное питание.

**Грибы –** обширная группа (свыше 100 тыс. видов) гетеротрофных организмов. Они играют большую роль в круговороте веществ в природе – разложении растительных и животных остатков и самоочищении почвы, образовании гумуса, разрушении лесной подстилки и т. д.

Роль грибов в сельском хозяйстве как положительна, так и отрицательна. Некоторые виды грибов стали сельскохозяйственными культурами (шампиньоны). Есть грибы гиперпаразиты (паразиты второго порядка), которые используются в борьбе с возбудителями заболеваний растений. Однако более 10 тыс. видов грибов являются возбудителями болезней растений – 83,3 % заболеваний сельскохозяйственных культур вызываются грибами.

Токсины многих грибов вредны для человека и животных. Отмечены отравления хлебом, приготовленным из ржаной муки с примесью склероциев спорыньи и т. д. Известны грибковые болезни животных и человека.

Чтобы правильно организовать борьбу с возбудителями болезней растений, необходимо, прежде всего, их определить. Это можно сделать, зная основные принципы систематики тех или иных организмов, состав их главнейших групп.

Систематика грибов – деление на отделы, группы, классы, порядки, семейства – построена на основе естественных эволюционно сложившихся связей между отдельными группами.

Современная систематика грибов основана на строении органов размножения, морфологических, цитологических, биологических, физиолого-биохимических признаках. Грибы объединены в царство (Mycota) и делятся на два отдела: слизевики (Myxomycota) и настоящие грибы (Fungi). Отдел Fungi, в свою очередь, делится на группы, классы, подклассы, порядки, семейства, роды, виды и т. д.

В группу низших грибов входят классы: гифохитридиомицеты, хитридиомицеты (одножгутиковые), оомицеты (двужгутиковые) и зигомицеты (безжгутиковые). Высшие грибы делят на три класса: сумчатые, базидиальные и несовершенные.

Схема деления грибов на классы

|  |  |
| --- | --- |
| Отдел настоящие грибы | |
| Низшие грибы | Высшие грибы |
| Вегетативное тело – плазмодий или грибница несептированного строения | Вегетативное тело – грибница многоклеточная или септированная |
| Гифохитридиомицеты | Аскомицеты |
| Хитридиомицеты | Базидиомицеты |
| Оомицеты | Несовершенные грибы  (Дейтеромицеты) |
| Зигомицеты |

Класс хитридиомицеты (Chytridiomycetes). В этот класс входят виды, подвижные стадии которых (зооспоры) имеют один жгутик и хитин в клеточных стенках.

Класс оомицеты (Oomycetes). Это виды, подвижные стадии которых (зооспоры) имеют два жгутика, оболочка клеток в основном содержит целлюлозу.

Класс зигомицеты (Zygomycetes). В этот класс объединяют виды, не имеющие подвижных стадий в цикле развития.

Класс аскомицеты (Ascomycetes). Обширный класс, насчитывающий свыше 30 тыс. видов. Эти грибы имеют хорошо развитую септированную грибницу.

Класс базидиомицеты (Basidiomycetes). Эти грибы имеют хорошо развитый дикариофитный многоклеточный мицелий.

Класс несовершенные грибы (дейтеромицеты) (Deuteromycetes) включает около 30 тыс. видов, которые по строению септированного мицелия относятся к высшим грибам, но в процессе эволюции утратили высшие половые формы спороношения, развиваются и размножаются в основном в гаплоидной конидиальной стадии.

***1.6. Понятие об иммунитете растений***

Понятие «иммунитет» произошло от латинского слова immunitas, что означает «освобождение от чего-либо».

Со второй половины XIX в. учение об иммунитете стало развиваться как наука, основные принципы которой были сформулированы выдающимся русским учёным И. И. Мечниковым (1845 – 1916). Он писал, что под невосприимчивостью к заразным болезням нужно понимать общую систему явлений, благодаря которым организм может выдержать нападение болезнетворных микробов. И. И. Мечников – не только автор теории фагоцитоза и положения об антагонизме организмов, но и создатель общебиологической науки иммунологии. Если учение об иммунитете животных развивалось быстро благодаря многолетним исследованиям И. И. Мечникова, учение об иммунитете растений формировалось очень медленно. Первая попытка теоретически обосновать опыт исследования иммунитета растений к инфекционным болезням была сделана Н. И. Вавиловым (1887 – 1943), который в 1919г. опубликовал монографию «Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям». Эта работа положила начало изучению устойчивости растений на генетической основе. Н. И. Вавиловым было указано и генеральное направление использования иммунитета растений в селекционной работе, а именно, скрещивание культурного восприимчивого вида с иммунными родами и видами диких сородичей. Он стал основоположником учения об иммунитете растений.

В настоящее время принята такая формулировка этого понятия: *иммунитет растений* – это проявляемая ими невосприимчивость к болезням в случае непосредственного контакта с возбудителями, способными вызвать данную болезнь при существовании необходимых для заражения условий. Изучением закономерностей, определяющих взаимодействие трёх компонентов (растения, паразита и среды), и их взаимной приспособленности, занимается наука об иммунитете растений, которая представляет собой специальный раздел фитопатологии.

Наряду с полной невосприимчивостью (иммунитетом) различают понятия «устойчивость» (*резистентность*) и «выносливость» (*толерантность*).

*Устойчивость* – это способность растения противостоять вредному организму и поражаться болезнью в очень слабой степени.

Устойчивость может быть вертикальная и горизонтальная. Под *вертикальной устойчивостью* понимают устойчивость к определённым расам возбудителей болезней, *горизонтальная устойчивость* распространяется на все расы патогенна.

*Выносливость* – это способность больных растений не снижать свою продуктивность или снижать её незначительно.

*Восприимчивостью* (поражаемостью) называют неспособность растения противостоять заражению и распространению патогена в его тканях, т. е. способность заражаться при контакте с достаточным количеством инфекционного начала при соответствующих внешних условиях.

У растений отмечены все перечисленные выше типы проявления иммунитета. Так свекла, крестоцветные культуры иммунны к головневым грибам, зерновые не поражаются фитофторозом и т. д. Сорт пшеницы Безостая 1 устойчив к стеблевой ржавчине даже в условиях, способствующих развитию болезни, в то время как сорта Аврора и Кавказ оказались восприимчивыми к бурой ржавчине с развитием в природе вирулентной к ним расы патогена.

Иммунитет растений, в основе которого лежит неспособность определённого возбудителя вызвать заражение данного круга растений-хозяев, называют *неспецифическим* иммунитетом. Неспецифический иммунитет защищает растения от той группы возбудителей, которые в процессе эволюции не приспособились паразитировать на представителях данного вида, т. е. их филогенетической специализации соответствуют другие виды растений-хозяев. Однако иногда состояние иммунитета может быть присуще не виду в целом, а отдельным сортам внутри данного вида, который поражается соответствующим возбудителем. Такой иммунитет называют *специфическим*. Специфический иммунитет зависит от физиолого-биохимических и других особенностей сорта, препятствующих проникновению инфекции и развитию патогена в растении. Так, возбудитель рака поражает картофель, но сорта Белорусский 3, Столовый 19, Вихола, Вильня, Нарочь и другие устойчивы к этому возбудителю. Данный вид иммунитета используют в зональных системах защиты картофеля от болезней, особенно в районах, имеющих очаги рака.

Свойство иммунитета (невосприимчивости) растений к болезням может быть врождённым и передаваться по наследству. Такой иммунитет называют *естественным*, или *врождённым*. Он зависит от наследственно-генотипических качеств растения и передаётся из поколения в поколение. Наследуемые защитные свойства растений контролируются генами устойчивости, а свойства патогенов вызывать заболевания – генами вирулентности. Наследование устойчивости растений, контролируемое генами, подчиняется законам Менделя.

Между растением-хозяином и паразитом в результате их длительной совместной эволюции сложились сложные генетические взаимоотношения, обеспечивающие выживание обоих партнёров и их равновесие в природе. Теория сопряжённой эволюции паразита и хозяина была выдвинута Н. И. Вавиловым, который доказал, что географические центры происхождения видов растений являются одновременно и центрами формирования их паразитов. В этих центрах происходит интенсивный процесс естественного отбора устойчивых форм растений, которые могут служить исходным материалом для селекции на устойчивость.

Одна из концепций, объясняющих генетический механизм врождённого иммунитета, – теория «ген на ген», предложенная Х. Флором. По этой теории каждому гену устойчивости растения-хозяина соответствует ген паразита, определяющий его вирулентность. Такие взаимосвязанные гены называют комплементарными. В саморегулирующейся системе «хозяин – паразит» при мутациях и отборе постоянно появляются новые гены устойчивости в популяциях растений-хозяев и новые гены вирулентности в популяциях паразитов. Эта изменчивость паразитов и хозяев обеспечивает их выживаемость.

Врождённый иммунитет может быть активный и пассивный. *Активным* иммунитетом называют свойство растений активно противостоять возбудителю. Сюда относятся антитоксические реакции растений, образование фитоалексинов, активация процессов дыхания, фагоцитоз и т. д. К активным реакциям растений принадлежит и образование защитных некрозов - участков отмершей ткани вокруг паразита. Так реагируют на вирус табачной мозаики (ВТМ) некоторые сорта табака. Этот тип реакции называют *сверхчувствительностью*.

*Пассивный* иммунитет – это свойство растений препятствовать развитию паразита независимо от наличия инфекции. Он связан с анатомо-морфологи- ческими, физико-химическими, физиолого-биохимическими и другими особенностями растений (наличие воскового налёта, толщина кутикулы, химический состав растений, осмотическое давление, реакция клеточного сока, содержание физиологически активных веществ, алкалоидов, гликозидов, эфирных масел, фитонцидов и т. д.). Однако такое деление иммунитета на категории условно: известно достаточное количество фактического материала о том, что во всех случаях в основе иммунитета растений лежат качественные изменения в обмене веществ растения-хозяина, вызванные воздействием патогена. Все эти явления представляют собой результат эволюционного приспособления растения к определённому типу взаимодействия с возбудителем.

Наряду с врождённым (естественным) иммунитетом растения могут иметь *приобретённый* (*искусственный*) иммунитет, характеризующий их свойство не поражаться тем или иным возбудителем, выработанное в процессе онтогенеза.

Приобретённый (искусственный) иммунитет может быть *инфекционный*, если возникает у растения в результате выздоровления от болезни. *Неинфекционный* приобретённый иммунитет можно создать с помощью специальных приёмов, путём обработки растений или семян иммунизирующими средствами. Этот тип иммунитета имеет большое значение в защите сельскохозяйственных растений от болезней. Повышение устойчивости растений к болезням с помощью искусственных приёмов называют *иммунизацией*, которая может быть химической и биологической. *Химическая* иммунизация заключается в использовании различных химических веществ, способных повышать устойчивость растений к болезням. В качестве химических иммунизаторов применяют удобрения, микроэлементы, антиметаболиты (родан, гидрохинон, паранитрофенол и другие фенольные соединения). *Биологическая* иммунизация связана с использованием других живых организмов или продуктов их жизнедеятельности. В качестве биологических иммунизаторов применяют антибиотики, ослабленные или убитые культуры фитопатогенных организмов и т. д.

Приобретённый неинфекционный иммунитет может быть вызван путём рационального использования удобрений. Так, Т. Д Страхов впервые установил, что, регулируя режим минерального питания злаковых, можно повысить их устойчивость к головне. Доказано, что увеличение дозы калийных удобрений повышает лёжкость корнеплодов в период хранения. Использование микроэлементов – меди и марганца, активизирующих фотосинтез и окислительно-восстановительные процессы, что способствует повышению устойчивости ботвы к болезни, обусловливает приобретённую неинфекционную невосприимчивость картофеля к фитофторозу.

Устойчивость растений может быть достигнута путём обработки их вакцинами – ослабленными культурами патогенов или экстрактами из них. Большое значение этот метод имеет в формировании приобретённого иммунитета к вирусным болезням у овощных культур – томата, огурца. В результате заражения рассады данных культур слабыми штаммами вирусов (ВТМ) у растений появляется иммунитет к сильнопатогенным штаммам этих же вирусов. Такой приём получил название *интерференции*.

В результате исследований было выяснено, что иммунитет – это целая система защитных механизмов организма.

*1.7. Методы учёта вредителей и болезней*

Экономическим порогом вредоносности (ЭПВ) – плотность популяции вредного организма, вызывающее такую степень повреждения растений, при которой проведение защиты экономически целесообразно. Наряду с ЭПВ применяют также понятие порога вредоносности (ПВ). Порог вредоносности - плотность популяции вредного организма, вызывающее такую степень повреждения растений, при которой проведение защиты вызывает недобор урожая (потери урожая с вероятностью 95%).

Под протравливанием понимают нанесение пестицида на семенной (посадочный) материал для уничтожения возбудителей заболеваний. Существуют три основные группы пестицидов, широко используемые в практике защиты растений: фунгициды, инсектициды и гербициды. Повышение их эффективности в значительной мере зависит не только от фитосанитарных регламентов (ПВ и ЭПВ), соотношения численности в системах фитофагов, энтомофагов, но и агротехнические мероприятия составляют технологию возделывания сельскохозяйственных культур. Химические средства защиты растений применяют против всех групп вредных организмов.

Вред – потери урожая, выраженные в единицах массы и деньгах.

Вредоносность – мера отрицательного воздействия популяции вредного организма на сообщество культурных растений, выраженная в единицах снижения урожайности.

Интенсивность повреждения – служит качественным показателем вредоносности и определяется по площади повреждённой поверхности растений.

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.

Выявление и определение численности проволочника проводят методом раскопки почвы на площадках разме­ром 50 х 50 см (0,25 м2) с последующим пересчетом на 1 м2. На поле площадью до 10 га берут 8 проб, от 11 до 50 га — 12, от 51 до 100 га — 16. Почву просматривают небольшими порциями и подсчи­тывают всех представляющих интерес вредителей. Определение численности проволочника обычно проводят весной до посева сахарной свеклы. Анализируемые площадки располагают равномерно по диаго­нали (диагоналям) или в шахматном порядке. С помощью этого метода можно судить о наличии проволочника до посева свеклы и необходимости проведения защитных мероприятий.

Численность обыкновенного свекловичного долгоносика определяют отловом с помощью по­чвенных ловушек, представляющих собой пол-литровые стеклян­ные банки, вкопанные в почву таким образом, чтобы их верхний край находился на одном уровне с почвой. Над банками (на высо­те 3—5 см) устанавливают дождезащитные колпачки, а на дно на­ливают 2—4%-ный раствор формалина для фиксации попавших насекомых. Ловушки просматривают ежедневно или через не­сколько дней. Необходимое число устанавливаемых ловушек оп­ределяют из расчета 1 —2 ловушки на каждые 5 га.

Определение численности свекловичной минирующей моли проводят в фазу смыкания ботвы, отбирая по 10 растений в 20 местах.У растений осматривают черешки листьев и вскрываю головку корнеплода лля подсчета гусениц моли.

С помощью цветовой ловушки определяют численность тлей на сахарной свекле. Этот метод основан на избирательном восприятии органами зрения насе­комых различных цветов. Тлей привлекает желтый цвет. Цветовая ловушка представляет собой кусок плотного картона (или другого материала) прямоугольной формы, стороны которого окрашены краской соответствующего цвета и покрыты тонким слоем липкого, долго не высыхающего клея. Ловушку подвешива­ют на растение, и привлекаемые цветом насекомые приклеивают­ся к ее поверхностям.

Для эффективной и своевременной организации мероприятий по защите растений от болезней необходимы сведения о распространении и степени развития болезни на конкретной площади. Такие сведения помогают рассчитать потенциальные потери урожая и принять мотивированное решение о защитных мероприятиях. Для этого проводят фитосанитарный мониторинг, т.е. обследование и учет появления и развития определенного вида болезни на конкретной территории в определенные сроки.

Для учета фитосанитарного состояния молжно использовать наблюдение на стационарных участках или маршрутное оьследование.

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

Маршрутные обследования дают представление о поражении культур болезнями на территории всего района. Их проводят ежегодно на одних и тех же массивах, в двух-трех наиболее типитчных хозяиствах района. Наблюдениями должно быть охваченог не менее 10% посевов обследуемой культуры. Все данные обследований заносят в специальный журнал.

За вегетационный период необходимо проводить не менее трех обследований. Техника отбора проб зависит от характера проявления болезни и от обследуемой культуры. Минимальное количество растений для правильной оценки пораженности сахарной свеклы -100. Результаты фитосанитарного обследования выражают в виде следующих основных показателей: распространенности болезни; интенсивности поражения; развитие болезни.

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

Р=100n/N,

где n - число больных растений в пробе,

N - общее число обследованных растений.

Распространенность болезни в целом по хозяиству, району (Рс, %) выражают средневзвешенной величиной, при рассчете которой учитывают и площадь, на которой проводят обследование:

Рс=∑(sp)/S,

где ∑(sp) – сумма произведений площадей полей на соответствующий прцент распространения;

S – общая площадб обследованных полей.

Интенсивность поражения растений определяют по площавди поверхности растения или какого-либо органа, охваченной поражением, т.е пятнами, пустулами, налетом и т.д. Степень поражения оценивают в баллах или процентах. По рекомендациям К.М. Степанова и А.Е.Чумакова (1972), основой должна служить 3-4 бальная шкала с подробными характеристиками каждого балла применительно к каждому заболеванию. Например,

0- отсутствыие поражения

1балл – поражено до 10% поверхности,

2 – поражено 11-25% поверхности,

3 - поражено 26-50% поверхности,

4 – поражено более 50% поверхности

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

R=100∑(ab)/Nk

а – число больных растений;

b – Соответствующий балл их поражения;

N – общее число учтенных растений (больных и здоровых);

k – число баллов в шкале учета.

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

*1.8. Прогноз развития и распространения вредителей и болезней*

***Многолетний прогноз.***

Многолетний прогноз должен определить, как изменится объём защитных обработок против определённых вредных видов при осуществлении планируемых перестроек технологии и интенсификации земледелия. Для этого в стране, прежде всего, выделяют зоны со сравнительно однотипной динамикой распространения и развития вредных видов. Далее отмечают, какие элементы технологии земледелия в конкретных зонах планируется изменить. Затем оценивают их вероятное влияние на уровень и динамику распространения вредных видов.

К наиболее важным элементам технологии земледелия, которые следует учитывать, относят следующие: орошение, осушительные мелиорации, закладка лесополос, замена сортов, изменения структуры посевных площадей, системы обработки почвы и удобрения, сроков сева, особенности семеноводства, организация уборки урожая, хранения и переработки собираемой продукции, введение новых приёмов защиты растений от вредных организмов и др. Определяется, как может отразиться каждый из перечисленных элементов на возможности резервации вредных объектов в течение неблагоприятных периодов и расселения в благоприятное время, на их интенсивности размножения, фенологии и выживаемости.

В основном производятся экспертные оценки или специальные полевые опыты, которые в конечном итоге позволяют высчитать, насколько изменяется вредоносность отдельных видов, потребность и объёмы борьбы с ними в среднем, в благоприятные и неблагоприятные годы, как часто возможно повторение благоприятных и неблагоприятных ситуаций.

***Краткосрочный прогноз*.**

Краткосрочный прогноз актуален только для некоторых видов вредителей и болезней. Он предназначен для обоснования сроков или дополнительных циклов защитных мероприятий, а иногда для сокращения защитных мер, в зависимости от складывающейся специфичной ситуации. С учётом состояния погоды определяются вероятное развитие многих болезней растений и целесообразность интенсивности защитных обработок. В целом краткосрочные прогнозы позволяют лучше использовать профилактические меры и исключить ненужные химические обработки посевов и насаждений.

В методическом отношении разработка краткосрочных прогнозов сходна с сезонным прогнозом: учитывается прежде всего исходное состояние фазы динамики популяций и их вредоносности в связи со сложившимися особенностями фенологии вредного вида и повреждаемой культуры. Краткосрочные прогнозы уточняют сроки проведения защитных мероприятий и экономические пороги вредоносности и целесообразности обработок посевов.

Для болезней растений краткосрочный прогноз составляют на период от недели до месяца для конкретной болезни. Основные цели – предсказание конкретных сроков первичного и последующих заражений и своевременное информирование об этом производителей сельскохозяйственной продукции.

Составление краткосрочного прогноза базируется на точных сведениях о биологии возбудителя: форме и месте сохранения его в зимний период, условиях, при которых возможно первичное заражение растений, влиянии погодных факторов (чаще всего температуры, влажности, количества осадков) на на развитие патогена и динамику болезни. Для краткосрочного прогноза очень важны данные о количественном запасе возбудителя и возможных местах сохранения его. Например, для прогнозирования сроков появления линейной или стеблевой ржавчины учитывают заражённость озимых посевов с осени, возможность появления эциостадии на промежуточном растении (барбарисе) и заноса урединиоспор по воздуху из областей, где это заболевание началось раньше.

Краткосрочное прогнозирование невозможно без метеонаблюдений, так как возбудитель, растение и погода – три главных составных течения любой болезни. По этим трём направлениям необходимо вести параллельные наблюдения при составлении краткосрочного прогноза.

Схема составления краткосрочных прогнозов болезней растений включает следующие этапы (переход от одного к другому возможен только после фиксации необходимых данных предшествующего этапа).

1. Фенологические наблюдения за растением до установления срока наступления восприимчивой фазы.

2. Учёт запасов инфекционного начала и его жизнеспособности (этот этап часто совпадает по времени с первым). Достижение растением Фенофазы, при которой возможно проявление болезни, и фиксации наличия возбудителя, готового к заражению, свидетельствуют о том, что для начала инфекционного процесса необходимы только подходящие условия внешней среды.

3. Ведение метеонаблюдений и фиксация критической ситуации, при которой может произойти заражение (обычно это определённый диапазон температур и период увлажнения растений или же уровень относительной влажности воздуха за определённый промежуток времени).

4. Установление даты первичного заражения (конкретный итог предыдущего этапа).

5. Определение продолжительности инкубационного периода и установление даты его окончания. Зная дату первичного заражения, определить продолжительность инкубационного периода обычно можно после фиксации среднесуточной температуры за первые 3…4 суток даты заражения. Дату окончания инкубационного периода в зависимости от применяемой методики определяют за 3…5 дней фактического проявления болезни.

6. Сигнализация и рекомендации по защите.

Краткосрочный прогноз обычно дают районные и межрайонные пункты прогноза и сигнализации появления вредителей и болезней, входящие в систему службы защиты растений страны, хотя по некоторым объектам это по силам и агрономической службе крупных сельскохозяйственных предприятий.

***Долгосрочные прогнозы***

Долгосрочные прогнозы разрабатывают на предстоящий год или вегетационный период. Это предсказание развития болезни и вредителя и возможных потерь в предстоящий год. Эти прогнозы необходимы для выбора профилактических мероприятий и планирования объёма истребительных мер защиты в конкретной ситуации.

При составлении долгосрочного прогноза учитывают следующие факторы: количественный запас и качество зимующего возбудителя; предрасположенность растений-хозяев к заболеванию; степень проявления болезни в истекшем сезоне, погодные условия, влияющие на развитие болезни; прогнозируемую погоду на предстоящий вегетационный период.

Достоверный долгосрочный прогноз можно составить только при условии, если известны данные об интенсивности развития болезни и метеоусловиях (температура, влажность, количество осадков, сроки выпадения осадков и т.д.) за достаточно большой срок – не менее 9…10 предшествующих лет. Чем длительнее срок наблюдений, тем достовернее долгосрочный прогноз.

Существует несколько методов составления долгосрочных прогнозов. Один из них (метеопатологический) основан на корреляционной связи между степенью развития болезни и погодными факторами. Факторы погоды учитывают не разобщённо, а во взаимосвязи, для чего в каждой климатической зоне для прогнозируемой болезни ежегодно вычисляют свой суммарный индекс факторов погоды. Вводя затем его значение в прогностическую формулу, полученную на основе многолетних (9…10 лет) данных применительно к конкретному виду болезни в конкретной климатической зоне, определяют ожидаемую интенсивность развития этой болезни.

Сначала составляют предварительный долгосрочный прогноз – к концу календарного года, а затем (за 3…4 месяца до начала вегетации) – утончённый долгосрочный прогноз.

***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 тас./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.

Например. Применение карбофоса против крестоцветных клопов, против пероноспороза обрабатывают медным купоросом.

***2. Специальная часть***

***2.1.Биология вредителей (свекловичной листовой тли, обыкновенного свекловичного долгоносика, свекловичной минирующей моли и проволочника) сахарной свеклы***

***Свекловичная листовая тля (Aphis fabae Scop.)***

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Широко распространенный вид. Зона постоянной вредоносности охватывает Центрально-Черноземный и Северо-Кавказский регионы. В отдельные годы существенно вредит в Центральном, Поволжском, Уральском, Западно-Сибирском регионах. Питается на 200 видах растений, значительные повреждения наносит свек­ле, подсолнечнику, многим видам бобовых, пасленовых и тыквен­ных культур. Из сорных растений предпочитает лебеду, марь бе­лую, щирицу и чертополох.

Бескрылая партеногенетическая самка длиной 1,5—З мм; тело овальное, черное с зеленоватым отливом, покрыто слабым восковым налетом и мягкими волосками; антенны 6-члениковые, светло-желтые

Мигрирующий вид. Зимуют яйца на побегах калины, берескле­та и жасмина. Весной отродившиеся личинки питаются на листь­ях первичных кормовых растений, давая начало поколению бес­крылых самок-основательниц. Дальнейшее размножение насеко­мых происходит партеногенетически — самка отрождает 120—150 личинок I возраста, которые сразу начинают активно питаться на молодых побегах кустарников. В этот период на развитие одного поколения вредителю требуется 20—40 дней. Через 3—4 поколе­ния в популяциях свекловичной листовой тли появляются крыла­тые самки-расселительницы, которые мигрируют на травянистые растения, в том числе и свеклу. Летом продолжается партеногенетическое размножение тлей с чередованием бескрылых и крыла­тых особей, активный лёт которых приходится на утренние и ве­черние часы. Личинки в этот период развиваются не более 12 дней. Быстро размножающиеся насекомые образуют многочис­ленные колонии на нижней стороне листьев свеклы. На травянис­тых растениях развиваются 8—10 поколений вредителя. Осенью часть крылатых самок перелетает на кустарники, где будут разви­ваться бескрылые самки обоеполого поколения. Оставшиеся на травянистых растениях тли отрождают личинок, дающих начало крылатым самцам. Они также мигрируют на первичные кормовые растения. После спаривания бескрылые самки откладывают на побеги кустарников от 3 до 6 зимующих яиц. Всего за вегетацион­ный период развивается до 14 поколений вредителя.

Заселенные тлями растения свеклы отстают в росте, листовые пластинки деформируются и скручиваются, при сильном повреж­дении увядают. Значительно снижается сахаристость корнепло­дов. Особенно сильные повреждения тля наносит семенникам свеклы, снижая урожай семян и ухудшая их качество. Токсичное воздействие на растение пищеварительных ферментов, выделяе­мых тлями при питании, продолжается и после уничтожения вре­дителя. Свекловичная тля является переносчиком вируса желтухи и мозаики свеклы, а также вирусов картофеля L и Y.

Летние ливневые осадки снижают численность тлей только на семенниках, на товарных посевах свеклы колонии вредителя малоуязвимы, поскольку насекомые заселяют нижнюю сторону листьев

***Обыкновенный свекловичный долгоносик (Bothynoderes punctiventris Germ.)***

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

Распространен в южных областях Центрального, Центрально-Черноземного, Северо-Кавказском и Поволжском регионах, а также на юге Западно-Сибирского. Вредитель в своем развитии тесно связан с культурой сахарной свеклы, но может питаться и на дикорастущих видах маревых.

Жуки длиной до 15 мм; тело черное, с многочисленными свет­лыми чешуйками, придающими ему землисто-серый цвет; головотрубка длинная, к вершине расширена, с резко выраженным блестящим килем и тонкими бороздками; антенны коленчатые, переднеспинка морщинистая; надкрылья в середине с косой чер­ной перевязью; на вершине надкрылий расположены белые бугор­ки с черным окаймлением; брюшко усеяно многочисленными черными точками, сверху на первых двух брюшных сегментах — хорошо заметные углубления. Личинки червеобразные безногие, с развитой головной капсулой; тело изогнутое, морщинистое, светло-желтое, длиной до 30 мм.

Зимуют жуки в почве на глубине до 40 см, предпочитая не по­кидать поля, на которых выращивали сахарную свеклу. При не­благоприятных погодных условиях: холодное дождливое лето, раннее осеннее похолодание — зимовать могут не закончившие развитие личинки и куколки. Выход жуков весной продолжается в течение месяца, что связано с медленным прогреванием ниж­них слоев почвы. В зависимости от температуры воздуха допол­нительное питание долгоносика может продолжаться 1—5 недель. В этот период жуки активно передвигаются по поверхности почвы в поисках кормовых растений — за сутки они могут проползти 200—300 м. При дневной температуре воздуха 22—25°С начина­ется массовый лёт долгоносиков. Наиболее активно насекомые летают в дневные часы при ясной безветренной погоде обычно на высоте 3—4 м.

При появлении всходов сахарной свеклы долгоносики начина­ют активное питание на растениях, перегрызая ростки, грубо объедая семядольные и первые настоящие листья. Часто жуки уничтожают проростки свеклы до появления их на поверхности, вызывая массовую гибель всходов.

Через 8—10 дней после начала дополнительного питания насе­комые спариваются. Самка долгоносика откладывает яйца в не­большие углубления почвы, которые выкапывает головотрубкой. Плодовитость вредителя обычно колеблется в пределах 100—120 яиц, однако при оптимальных условиях достигает 750. После от­кладки яиц самки постепенно отмирают. Эмбриональный период не превышает 12 дней. Подвижные личинки I возраста уходят в более глубокие слои почвы, где начинают питаться на формирую­щихся корнеплодах свеклы и корнях маревых сорняков. Особенно опасны повреждения главного корня, в котором личинки выгры­зают глубокие камеры: формируется уродливый корнеплод, сни­жаются его масса и сахаристость. Через повреждения в растение проникает грибная и бактериальная инфекция, что приводит к загниванию корнеплода. Личиночное развитие продолжается 45— 90 дней, окукливаются личинки вблизи кормовых растений в вер­тикальных земляных камерах. Куколка развивается 2 недели. Боль­шинство отродившихся жуков остаются на зимовку в почве, часть долгоносиков появляется осенью на поверхности, но вскоре вновь уходит в почву. До 15 % жуков могут впадать в длительную диапаузу, сохраняя жизнеспособность в течение нескольких лет. В тече­ние года развивается одно поколение вредителя.

Численность долгоносиков особенно велика на легких выще­лоченных черноземах, где хорошая воздухопроницаемость обеспе­чивает весной быстрый прогрев почвы, благоприятно влияющий на развитие жуков. Пониженные летние температуры, напротив, задерживают развитие долгоносиков, они уходят на зимовку в фазе личинки или куколки, что вызывает массовую гибель вреди­теля в суровые малоснежные зимы.

***Свекловичная минирующая моль (Gnorimoschema ocellatella )***

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство выемчатокрылые моли (Gelechiidae).

Распространена в Северо-Кавказском регионе. Монофаг, спе­циализированный вредитель сахарной, кормовой и столовой свеклы.

Бабочка в размахе крыльев 12—14 мм; передние крылья с бах­ромой на вершине, узкие, светло-коричневые с несколькими чер­ными пятнами, окруженными желтой каймой, на вершине крыла перевязь из четких коричневых штрихов; задние крылья одно­цветно-серые, с бахромой из длинных волосков и характерной вы­емкой по заднему краю. Яйцо перламутрово-белое. Гусеница длиной до 12 мм, серо-зеленая, по бокам и на спинной стороне несколько прерывистых розовых полос. Куколка развива­ется в овальном паутинном коконе.

Зимуют куколки и разновозрастные гусеницы в верхнем слое почвы или под растительными остатками на полях, где выращива­ли свеклу, а также в местах ее хранения и переработки. Весенний вылет бабочек совпадает с появлением всходов сахарной свеклы. В этот же период перезимовавшие гусеницы заканчивают свое раз­витие на всходах осыпавшихся при уборке семян и также окукли­ваются, поэтому лёт имаго продолжается целый месяц. Бабочки свекловичной моли не питаются. Активное заселение посевов свеклы наблюдается в утренние и вечерние часы. После спарива­ния самки откладывают по одному или несколько яиц на нижнюю сторону листьев свеклы, шейку корнеплода и почву возле расте­ний. Плодовитость свекловичной моли 100—150 яиц. Развитие яйца длится 5—9 дней. Отродившиеся гусеницы вначале скелетируют сформировавшиеся листья, после чего переходят на питание черешками и отрастающими листьями. При сильном поврежде­нии листья свеклы чернеют и отмирают. Гусеницы старших возра­стов выгрызают в верхней части корнеплода извилистые ходы. Повреждения гусениц свекловичной моли приводят к снижению массы корнеплода и его сахаристости, поврежденные корнеплоды чаще поражаются грибной и бактериальной инфекцией. На се­менниках свеклы гусеницы питаются верхушечными побегами, вызывая их искривление и усыхание. Повреждения, вызываемые гусеницами моли, приводят к снижению массы семян и значи­тельно ухудшают их качество.

Развитие гусениц продолжается 18—23 дня. Окукливается вре­дитель в почве на глубине до 5 см. Лёт бабочек второго поколения начинается через 2 недели. Всего за вегетационный период развивает­ся от двух до четырех поколений. Во второй половине лета нарас­тающая численность вредителя приводит к увеличению потерь, наносимых свекловичной молью

Гусеницы моли гигрофильны — при сухой и жаркой погоде они гибнут до внедрения в листья кормового растения. Летние осадки, напротив, увеличивают плодовитость бабочек и способствуют воз­растанию численности вредителя.

***Щелкун посевной (Agriotes sputator L).***

Систематическое положение: отряд жуки, семейство щелкуны (Elateridae).Щелкуны — обширное семейство жуков, из которых около 50 видов — серьезные многоядные вредители культурных и дикора­стущих растений. Наиболее сильно щелкун посевной повреждает пшеницу, яч­мень, кукурузу, картофель, свеклу, подсолнечник.

Щелкуны — мелкие и средней величины жуки с продолговато-плоским на переднем и заднем концах, несколько суженным те­лом; основания надкрылий охвачены с боков оттянутыми углами переднеспинки; антенны 11-члениковые, прикреплены впереди глаз, у самок обычно нитевидные, у самцов — пиловидные или гребневидные; переднегрудь сзади с отростком, который вклады­вается в углубление на среднегруди. Перевернутый на спину жук обычно резко выгибается, при этом отросток выходит из углубления и концом упирается в его край, затем жук прогибается в обратном направлении, издавая щелкающий звук, подпрыгивает и встает на ноги.

Яйцо у большинства видов длиной около 0,5 мм, овальное, гладкое, белое.

У личинок щелкунов, или проволочников, тело червеобразное, удлиненное, плотное, сильно хитинизированное, с желтыми или желто-коричневыми покровами и тремя парами одинаковых по размерам грудных ног; последний сегмент тела хорошо развит и снабжен различными выступами и выростами.

Зимуют в почве личинки разных возрастов и жуки. Перезимовавшие жуки начинают выходить в апреле, но лёт и откладка яиц растянуты и продолжаются с мая до начала июля. Яйца откладывают в поверхностный слой почвы под комочки или в трещины. Средняя плодовитость самок варьирует от 100 до 200 яиц. Эмбриональное развитие заканчивается за 15—20 дней. Выходящие личинки развиваются 3—4 года. В июне—августе личинки последнего года жизни окукливаются в почве на глубине 8—15 см. Жуки появляются через 15—20 дней и остаются в почве до весны следующего года. У степного и черного щелкунов жуки сразу выходят из почвы и приступают к размножению.

Проволочники много и активно передвигаются в почве, используя естественные трещины или прокладывая ходы и разрыхляя плотную почву с помощью челюстей и головы. Опорой при передвижении проволочников служат выросты на конце тела. Личинки щелкунов довольно влаголюбивы, особенно молодые, оптимальная влажность почвы для которых 50—60 %. В сухой почве значительное их число погибает. Проволочники совершают вертикальные миграции по профилю почвы, которые зависят от ее влажности и температуры. При высыхании почвы они опускаются в глубинные слои, иногда до 1 м, при повышении влажности держатся недалеко от поверхности (10—15 см). С наступлением зимнего сезона, как и жуки, уходят в глубь почвы, где и зимуют. Щелкуны — медленно развивающиеся насекомые. Развитие одного поколения продолжается от трех до пяти лет.

Жуки питаются цветущей растительностью и сами ощутимого вреда не наносят (широкий щелкун иногда объедает цветки у маточников сахарной свеклы). Серьезный вред наносят их личинки — проволочники, характер повреждений причиняемых которыми, очень разнообразен. Они частично или полностью поедают семена, что приводит к изреживанию посевов; перегрызают подземные части стебля, что сопровождается гибелью всходов. У свеклы проделывают ходы внутри корнеплода, вызывая их загнивание и способствуя проникновению возбудителей болезней.

Наиболее заселенные проволочниками угодья в лесной зоне — это пахотные земли, поля, занятые различными культурами. Повышению численности проволочников способствует выпадение осадков, в засушливые годы их вредоносность существенно снижается, поскольку они держатся в более глубоких слоях почвы. Из-за медленного развития динамика численности щелкунов характеризуется устойчивостью и отсутствием резких колебаний.

.

Таблица №1

Биологическая характеристика вредителей сахарной свеклы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Систематическое положение вредителя (вид, отряд, семейство) | Основные морфологические признаки стадий развития вредителя | Тип превращения | Вредящая стадия | Тип ротового аппарата | Количество поколений | Зимующая стадия и место зимовки вредителя | Повреждаемая фаза развития культур | Тип повреждения и повреждаемая часть культуры | ЭПВ |
| **Обыкновенная свекловичная тля** (отр. равнокрылые, сем. тли - Aphididae) | Бескрылая партеногенетическая самка длиной 1,5-3 мм; тело черное с зеленоватым отливом, покрытослабым восковым налетом и мягкими волосками, антенны светло-желтые 6-членниковые | Неполное | Имаго и личинки | Колюще-сосущий | 10-15 | Зимуют яйца на побегах калины, бересклета и жасмина | Повреждает свеклу во все фазы развития | Личинки и имаго повреждают листовой аппарат и семенники сахарной свеклы |  |
| **Обыкновенный свекловичный долгоносик**  (отр. Жесткокрылые, сем. долгоносики - Curculionidae) | Жуки землисто-серого цвета, головотрубка длинная, к вершине расширена, резко выражен блестящий киль, брюшко усеяно многочисленными черными точками;  Личинки червеобразные, безногие, с развитой головной капсулой, тело изогнутое, морщинистое, светло-желтое, длной до 30 мм. | Полное | Имаго и личинки | Грызущий | 1 | Зимуют взрослые под растительными остатками и  в поверхностном слое почвы | Проростки, фаза развитой вилочки11 и 111;1V и V пара настоящих листьев; | Личинки  повреждают корешки, а имаго - всходы и проростки сахарной свеклы | 0,2-0,3 жука на м |
| **Свекловичная минирующая моль** (отр. Чешуекрылые, сем. выемчатокрылые моли - Gelechiidae) | Бабочка в размахкрыльев 12-14 мм; передние крылья с бахромой на вершине, узкие светло-коричневые с несколькими черными пятнами, задние крылья одноцветно-серые, с бахромой из длинных волосков; гусеница длиной до 12 мм, серо-зеленая, по бокам и на спинной стороне несколько прерывистых розовых полос | Полное | Гусеница | Грызущий | 2-4 | Зимуют куколки и разновозрастные гусеницы в верхнем слое почвы или под растительными остатками | 1V-V пара настоящих листьев,смыкание листьев в рядках,смыкание листьев между рядков | Гусеницы младших возрастов повреждают листья, а старших-выгрызают в верхней части корнеплода извилистые ходы | 4-7 гусениц на 1 растение |
| **Щелкун посевной** (Agriotes sputator), отр. жуки, сем. щелкуны (Elateridae) | Жуки средней величины с продолговато-плоским, несколько суженным телом, антенны 11-членныковые, переднегрудь сзади с отростком, который вкладывается в углубление на среднегруди; у личинок (проволочников) тело червеобразное, удлиненное, сильно хитинизированное,с желто-коричневыми покровами | Полное | Личинка | Грызущий | одно поколение развивается 3-5 лет | Личинки разных возрастов и имаго | Повреждают свеклу во все фазы развития | Личинки перегрызают подземные части молодых растений, проделывают ходы внутри корнеплода |  |

Анализируя таблицу №1 можно сделать вывод, что основные вредители повреждают молодые, еще не сформировавшиеся растения сахарной свеклы, повреждая молодые листочки или корни. Поэтому для получения хорошего урожая необходимо проводить мероприятия по предупреждению появления вредителей еще до посева сахарной свеклы во время основной обработки почвы, соблюдать севооборот, обеспечивать быстрое развитие растений в начальные фазы внесением удобрений и проводить обработку посевов инсектицидами

Таблица №2

Фенологические сроки развития свекловичной листовой тли

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредный объект | | Количество поколений | Месяцы, декады | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Зимующая фаза |
|  | | | V | | | V1 | | | V11 | | | V111 | | | 1X | | | X | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Свекловичная листовая тля | | 10-15 | + | + **.** | **.**  **-** | **.**  **-**  **+** | **-**  **+**  **.** | **+**  **.**  **-** | **.**  **-**  **+** | **-**  **+**  **.** | **+**  **.**  **-** | **.**  **-**  **+** | **-**  **+**  **.** | **+**  **.**  **-** | **.**  **-**  **+** | **-**  **+**  **.** | (и  т.д) |  |  |  |  |  |  | **.** |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фазы развития сахарной свеклы: Фаза прорастания семян  Фаза развитой вилочки  1 пара настоящих листьев  11 и 111 пара листьев  1V и V пара листьев  Смыкание листьев в рядках  Смыкание листьев в междурядьях  Наступление технической спелости |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Анализируя таблицу №2 можно сделать вывод, что свекловичная листовая тля, хотя и имеет 10-15 поколений за сезон, наибольший вред приносит молодым растениям сахарной свеклы, а также на свекловысадках, поэтому целесообразно проводить защитные мероприятия в ранние фазы развития свеклы, не допуская значительного распространения вредителя. Значительный эффект имеет уничтожение сорной растительности, являющейся дополнительной кормовой базой, а также обработка инсектицидами посевов сахарной свеклы в период вегетации в оптимальные сроки.

Таблица №3

Фенологические сроки развития обыкновенного свекловичного долгоносика

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредный объект | | Количество поколений | Месяцы, декады | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Зимующая фаза |
| 1V | | | V | | | V1 | | | V11 | | | V111 | | | 1X | | | X | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Обыкновенный свекловичный долгоносик | | 1 | + | + | **+** | **+**  **.** | **+**  **.**  **-** | **+**  **.**  **-** | **+**  **.**  **-** | **.**  **-** | **-** | **-** | **-**  **0** | **-**  **0** | **0** | **0**  **+** | **0**  **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | + |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фазы развития сахарной свеклы: Фаза прорастания семян  Фаза развитой вилочки  1 пара настоящих листьев  11 и 111 пара листьев  1V и V пара листьев  Смыкание листьев в рядках  Смыкание листьев в междурядьях  Наступление технической спелости |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Из таблицы №3 видно, что обыкновенный свекловичный долгоносик наиболее сильно повреждаетпроростки, всходы и молодые растения сахарной свеклы, поэтому систему защитных мероприятий наиболееэффективно проводить до посева сахарной свеклы (севооборот, борьба с сорняками), а также обрабатывать семена и посевы сахарной свеклы инсектицидами.

Таблица №4

Фенологические сроки развития обыкновенного свекловичной минирующей моли

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредный объект | | Количество поколений | Месяцы, декады | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Зимующая фаза |
| 1V | | | V | | | V1 | | | V11 | | | V111 | | | 1X | | | X | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Свекловичная минирующая моль | | 3 |  | + | **+**  **.** | **+**  **.**  **-** | **.**  **-** | **.**  **-**  **0** | **0**  **+** | **0**  **+**  **.** | **+**  **.**  **-** | **.**  **-**  **0** | **-**  **0**  **+** | **0**  **+**  **.** | **+**  **.**  **-** | **.**  **-**  **0** | **-**  **0** | **-**  **0** | **-**  **0** |  |  |  |  | -,0 |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фазы развития сахарной свеклы: Фаза прорастания семян  Фаза развитой вилочки  1 пара настоящих листьев  11 и 111 пара листьев  1V и V пара листьев  Смыкание листьев в рядках  Смыкание листьев в междурядьях  Наступление технической спелости |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Из таблицы № 4 видно, что гусеницы свекловичной минирующей моли наиболее сильно повреждают растения сахарной свеклы в фазу 11 и 111, 1V и V пар настоящих листьев, поэтому в эти сроки проводение защитных мероприятий является наиболее эффективным.

Таблица №5

Фенологические сроки развития обыкновенного щелкуна посевного

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредный объект | | Количество поколений | Месяцы, декады | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Зимующая фаза |
| 1V | | | V | | | V1 | | | V11 | | | V111 | | | 1X | | | X | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Щелкун посевной | | 1 поколение в 3-4 года2-й год 3-й год  4-й год | + | + | **+** | **+**  **.** | **+**  **.**  **-** | **+**  **.**  **-** | **+**  **.**  **-** | **.**  **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | -,+ |
| - | - | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |  |
| - | - | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |
| - | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **0** | **0** | **0** | **0** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фазы развития сахарной свеклы: Фаза прорастания семян  Фаза развитой вилочки  1 пара настоящих листьев  11 и 111 пара листьев  1V и V пара листьев  Смыкание листьев в рядках  Смыкание листьев в междурядьях  Наступление технической спелости |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Из таблицы №5 видно, что щелкун посевной большую часть жизни проводит в стадии личинки (проволочник), которая и является вредящей. Поэтому для эффективной борьбы с проволочником, повреждающим свеклу во все фазы развития, целесообразно проводить систему защитных мероприятий до посева: зяблевая вспашка, уничтожение сорняков и растительных остатков для борьбы с зимующими личинками, а также прводить обработку семян инсектицидами.

***2.2 Биология возбудителей болезней (корнееда, желтухи и***

***мозаики) сахарной свеклы***

***Корнеед свеклы***

Возбудитель корнееда — патоге­ны Aphanomyces cochlioides Drechs., Pythium ultimum Trow, Pythium debaryanum. Hesse, Rhizoctonia solani Kuhn., Phoma betaeFr. Диагностические признаки корнееда могут меняться в зависимости от состава возбудителей, участвующих в загнивании проростков, и от факторов внешней сре­ды. Корнеед чаще развивается на рас­тениях, ослабленных неблагоприятными почвенно-климатическими условиями.

В этиологии корнееда могут прини­мать участие несколько видов бактерий, из которых наиболее активными являют­ся Erwinia amylovora, Pseudomonas chlororaphis, Serra-tia corallina, Sermtia betaeи др. При этом прояв­ляются специфические формы корнееда, пораженная ткань проростка приобрета­ет стекловидность и вздувается.

Заболевание имеет широкое распро­странение во всех районах свеклосея­ния и развивается при условии доста­точного увлажнения почвы. Поражают­ся молодые проростки свеклы в период прорастания семян до образования вто­рой пары настоящих листьев, что со­впадает с окончанием линьки корня. Симптомы корнееда четко начинают проявляться до освобождения ростка от клубочка или вскоре после этого.

Многие пораженные проростки гиб­нут, не выходя на поверхность почвы. Обычно местом внедрения инфекцион­ного начала бывает корень или подсемядольное колено. Сначала загнивание проростка начинается через первичную кору, затем процесс внедрения патогена заходит глубже с захватом проводящей ткани, что ведет к быстрому увяданию и гибели растения. На подсемядольном колене или на корешке поражение на­чинается в виде стекловидных или бу­рых пятен или полоски отмирающей пораженной ткани, что приводит к пе­рехватам и перетяжкам, в результате чего растения, вышедшие на поверх­ность почвы, поникают и гибнут.

У переболевших корнеедом растений масса сформировавшегося

корнеплода бывает на 40 % ниже, чем у здоровых.

При современной промышленной технологии возделывания свеклы, когда семена высевают на конечную густоту стояния, дальнейшее выпадение взо­шедших растений усугубляет изрежен­ность и неравномерность всходов, что резко снижает урожайность и сахаристость корнеплодов. Поражению ростков свеклы корнеедом способствует частый возврат свеклы на то же поле, так как в почве накапливается большое количе­ство патогенов.

Развитие корнееда усиливается на за­плывающих тяжелых почвах, при образо­вании почвенной корки, избытке или не­достатке влаги в почве, глубокой задел­ке семян, снижении температуры почвы, иссушении верхних слоев почвы

Таблица №7

Фенологические сроки развития корнееда на посевах сахарной свеклы и сроки проведения защитных мероприятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фазы развития гороха | Прорастание семян | Фаза вилочки | 1 пара настоящих листьев | 11 и 111 пара листьев | 1V и V пара листьев | Смыкание листьев в рядках | Смыкание листьев между рядков | Наступление технической спелости |
| Развитие корнееда |  | | | | | | | |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  | | | | | | | |

Как видно из таблицы, корнеед поражает растения сахарной свеклы в фазу вилочки и 1 пары настоящих листьев наиболее сильно, поэтому проведение предупредительных, а также защитных мероприятий в эти фазы развития свеклы дает наибольший эффект.

***Желтуха***

Возбудитель желтухи — вирус по­желтения (мягкий вирус пожелтения, западный вирус пожелтения, вирус су­ровой желтухи, *Beet yellows virus).*

Болезнь чаще встречается в семеновод­ческих хозяйствах, что связано с сохране­нием вируса в зимний период в корнеплодах маточной свеклы. Сбор корнеплодов может снизиться на 25...70%, сахарис­тость — на 1,5...2,7%, а сбор семян при сильном поражении — на 45 %.

Пожелтение листьев начинается с вершины листовой пластинки и посте­пенно продвигается вдоль краев и меж­ду жилками. Пораженные листья шире и короче здоровых, менее гладкие, бо­лее плотные и ломкие. При развитии болезни ситовидные трубки и прилега­ющие к ним клетки отмирают и запол­няются желтой слизистой массой. Обо­лочки пораженных клеток желтеют, не­сколько разбухают, становятся более плотными и ломкими.

Переносчики желтухи — свеклович­ная и персиковая тли. Сохраняются ви­русы в маточных корнеплодах, а также в корнях сорняков — мари, одуванчика, лебеды, щирицы и др

Таблица №8

Фенологические сроки развития желтухи на посевах сахарной свеклы и сроки проведения защитных мероприятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фазы развития гороха | Прорастание семян | Фаза вилочки | 1 пара настоящих листьев | 11 и 111 пара листьев | 1V и V пара листьев | Смыкание листьев в рядках | Смыкание листьев между рядков | Наступление технической спелости |
| Развитие желтухи |  | | | | | | | |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  | | | | | | | |

Из таблицы видно, что желтуха наиболее сильно повреждает растения сахарной свеклы в фазу 11 и 111, 1V и V листьев, поэтому целесообразно проводить профилактические мероприятия, а также обработку посевов фунгицидами при появлении симптомов болезни.

***Мозаика***

Возбудитель мозаики — Beet mo­saic virus— поражает свеклу первого и второго годов жизни. Болезнь распрост­раняется во всех регионах свеклосеяния и в первую очередь в хозяйствах, где вы­ращивают семена сахарной свеклы.

Вирус, вызывающий заболевание, кроме свеклы поражает шпинат, осот полевой, марь, щирицу, другие сорня­ки, а также кормовые бобы. Первые признаки мозаики — прозрачность жи­лок, светло-зеленые пятна различной формы и размера, а также полоски, сет­чатый рисунок, точки, кольца и звез­дочки. Светлоокрашенные пораженные ткани тоньше, чем более темные здоро­вые участки. Утончение происходит за счет палисадной паренхимы.

Потери урожайности и сахаристости из-за мозаичности достигают 10 %.Не­добор семян на свекле второго года жизни может составлять 15...20 %.

В полевых условиях болезнь от боль­ных растений к здоровым передают насе­комые с колюще-сосущим ротовым ап­паратом—цикадки, клопы и многие ви­ды тли, но особенно персиковая. Инфек­ция также переносится механическим пу­тем, когда для борьбы с сорняками на по­севах свеклы используют фрезу и уста­навливают ее слишком низко, так, что она может повреждать верхушки листьев.

В начале вегетационного периода болезнь возобновляется на свеклович­ных высадках, в головках которых со­храняется вирус мозаики в период хра­нения. Там, где нет высадочных полей, инфекция сохраняется на многолетних сорняках.

Таблица №9

Фенологические сроки развития мозаики на посевах сахарной свеклы и сроки проведения защитных мероприятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фазы развития гороха | Прорастание семян | Фаза вилочки | 1 пара настоящих листьев | 11 и 111 пара листьев | 1V и V пара листьев | Смыкание листьев в рядках | Смыкание листьев между рядков | Наступление технической спелости |
| Развитие мозаики |  | | | | | | | |
| Сроки проведения защитных мероприятий |  | | | | | | | |

Из таблицы видно, что мозаика наиболее сильно повреждает растения сахарной свеклы в фазу 11 и 111, 1V и V листьев, поэтому целесообразно проводить профилактические мероприятия, а также обработку посевов фунгицидами при появлении симптомов болезни.

## Таблица №10

## Основные свойства возбудителей болезней сахарной свеклы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название возбудителя | Зимующая фаза и место её локализации | Время заражения и фаза развития возбудителя, осуществляющая | |
| Первичное заражение | Вторичное заражение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Корнеед, возбудители Aphanomyces cochlioides, Pythium ultimum, Pythium debaryаnum., Rhizoctonia solani Phoma betae | Бактерии и грибы в почве | Поражаются молодые проростки свеклы в период прорастания семян до образования 11 пары настоящих листьев |  |
| Желтуха, возбудитель *Beet yellows virus* | Вирусы в корнях сорняков и маточных корнеплодах | Поражение листьев начинается с пожелтения вершины листовой пластинки, распространяется вдоль краев и между жилками, переносится различными видами свекловичных тлей |  |
| Мозаика, возбудитель Beet mo­saic virus | Вирус, в головках свекловичных высадок, на многолетних сорняках | Прозрачность жилок и светло-зеленые пятна различной формы и размера; полоски, сетчатый рисунок, кольца.Переносится насекомыми с колюще-сосущим ротовым аппаратом, механическим путем |  |

Из таблицы №6, видно, что желтуха и мозаика – болезни, вызыаемые бактериями, корнеед – грибковая болезнь; сохраняются в основном в почве и на семенниках сахарной свеклы. Для борьбы с корнеедом целесообразно проводить обработку почвы и семян фунгицидами перед посевом, т.к.больше всего повреждаются молодые растения. В целях профилактики желтухи и мозаики проводят обработку посевов фунгицидами.

***2.3 Обоснование системы защитных мероприятий от вредителей и болезней сахарной свеклы***

Таблица№11

Система мероприятий по защите сахарной свеклы от вредителей и болезней

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вредный объект, фаза его развития. | Фазы развития растения, в которые проводятся защит-ные мероприятия. | Наименование мероприятий. Препараты. | Качественные показатели ведения работ. |
| Свекловичная листовая тля, имаго и личинки | Период вегетации свеклы от3-х пар настоящих листьев; на семенниках – от начала образования стеблей до начала созревания семян | Обработка инсектицидами: Диазонон, КЭ 0,8 л/га;  Фаскорд, КЭ 0,1 л/га;  Тагор, КЭ 0,5-1 л/га; | Уничтожение сорняков, освобождение лесополос от зарослей калины, бересклета и жимолости |
| Свекловичная минирующая моль, гусеницы 111 и 1V поколения | Период вегетации июль-август | Опрыскивание посевов инсектицидами:  Тагор, КЭ 0,5-1 л/га;  Децис-экстра 12,5% ,КЭ 0,05-1 л/га;  Фастак, 10% КЭ 1 л/га; | Очистка полей от растительных остатков и сорняков |
| Обыкновенный свекловичный долгоносик, имаго и куколки | Период ухода за посевами - от начала всходов до 2-3 пары настоящих листьев, период вегетации июль-август | Опрыскивание всходов инсектицидами:  Диазинон КЭ, 1,8-2 л/га;  Базудин 60% вэ,1,5-2 л/га;  Карате Зеон 5% мкс, 0,5л/га; | Севооборот, внесение органических и минеральных удобрений, предпосевная обработка семян, своевременный посев |
| Щелкун посевной, проволочник | Посев; период вегетации июль-август | Внесение в почву инсектицидов при посеве:  Фурадан, 35% тпс-25-35 л/га+ ТМТД, 40% вск-8 л/т  Фурадан, 35% тпс-25-35 л/га+Тачигарен, 70% сп – 6кг/т | Севооборот, внесение органических и минеральных удобрений, предпосевная обработка семян, своевременный посев |
| Корнеед | До посева; фаза вилочки, 1, 11 и 111 пары настоящих листьев | Обработка семян защитно-стимулирующими веществами – Беназол СП, 0,6-0,8 л/га; ТМТД, 40% вск-8 л/т;  Тачигарен, 70% сп – 6кг/т; | Зяблевая обработка почвы, лущение стерни дисковыми орудиями |
| Желтуха и мозаика | Конец июня-начало июля | Опрыскивание свеклы в профилактических целях Беназол СП, 0,6-0,8 | Зяблевая обработка почвы, лущение стерни дисковыми орудиями, уничтожение растительных остатков и сорняков |

Оптимально ранние сроки сева сахарной свеклы способствуют получению хорошо развитых растений к моменту появления вредителей и болезней, что повышает их устойчивость к повреждениям. Осенняя заделка растительных остатков позволяет уменьшить количество некоторых вредителей на сахарной свекле, так как они зимуют в растительных остатках. Сахарная свекла хорошо отзывается на внесение фосфорно-калийных удобрений, что повышает ее устойчивость к повреждениям. Превышение экономических порогов вредоносности вызывает необходимость применения химических препаратов, оказывающих токсическое действие на вредные организмы.

***Заключение***

Анализируя данные курсовой работы можно сделать следующие выводы:

1. В настоящее время увеличение производства продуктов питания в условиях постоянного роста населения планеты является стратегической задачей сельского хозяйства.
2. Одним из методов повышения урожая сельскохозяйственных культур является применение средств защиты растений от вредных объектов (насекомых, болезней, сорняков), значительно снижающих качество и количество урожая.
3. Для наиболее полного изучения качественных и количественных характеристик объектов, вредящих сельскохозяйственным культурам необходима их классификация, позволяющая на основе общих признаков объединить в группы, а затем составить систему защитных мероприятий по защите сельскохозяйственных культур.
4. Для наиболее эффективной борьбы с вредителями и ьолезнями необходимо проводить учет численности в определенные фазы развития растений и в соответствии с результатами оьследований определять целесооьразность проведения защитных мероприятий.
5. Важным элементом в системе защитных мероприятий является проведение мероприятий по предупреждению появления вредителей и болезней, имеет значительный экономический эффект, что особенно важно в настоящее время
6. Комплекс биологических, агротехнических и химических мероприятий по звщите растений является наиболее эффективным, способствует повышению плодородия почвы, наиболее эффективному использованию пашни, повышению качества и количества урожая, а также снижению вредного воздеиствия на скружающую среду
7. Знание биологических особенностей, фаз развития, сроков в которые культура наиболее подвержена воздействию вредителей и болезней позволяет качественно и с наименьшими затратами проводить защитные мероприятия

***Литература***

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства/ В. И. Филатов, Г. И. Баздырев, М. Г. Объедков и др.; Под ред. В. И. Филатова. – М.: КолосС, 2003. – 724с.
2. Берим Н. Г. Практикум по защите растений/ Н. Г. Берим, В.П. Маркелова, С. М. Поспелов. – Л.: Колос, 1980. – 247 с.
3. Головин П. Н., Фитопатология/ П. Н. Головин, М. В. Арсеньева, З. Н. Халеева. – 2-е изд., исп. и доп. – Л.: Колос, 1980. – 319 с.
4. Жемчужина А. А. Защита растений на приусадебных участках/ А. А. Жемчужина, Н. П. Степина, В. П. Тарасова - 2-е изд., исп. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 264 с.
5. Берим Н. Г. Защита растений/ Н. Г. Берим, Е. Д. Васильева, М. П. Персов, С. М. Поспелов. – М.: Агропромиздат,1990. – 392 с.
6. Защита растений от болезней/ В. А. Шкаликов, О. О. Балалайкина, Д.Д. Букреев и др; Под ред. В. А. Шкаликова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Колос, 2003. – 255с.
7. Исаичев В. В. Защита растений от вредителей/ В. В. Исаичев, И. В. Горбачев, В. В. Гриценко, Ю. А. Захваткин. – М.: Колос, 2002. – 472 с.
8. Чулкина В.А. Агротехнический метод защиты растений. Учебное пособие/ В. А. Чулкина, Е. Ю. Торокова, Ю. И. Чулкин, Г. Я. Стецов. – М.: ИВЦ "МАРКЕТИНГ", 2000. – 336 с.
9. Методическое пособие по написанию курсовой работы по «Защите растений». 2003. – 12 с.
10. Никитенко В. Г. Готовы к защите урожая/ В. Г. Никитенко, А. А. Грязева// Защита и карантин растений. – 2002. - № 5. – С. 17-18.
11. Рекомендации по борьбе с вредителями, болезнями и сорной растительностью на посевах сельскохозяйственных культур и прогноз появления их в хозяйствах Белгородской области в 2003 г. – 226 с.
12. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. Изд-во Агрорус. 2005. – 379с.