

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-  
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.12 «ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ»**

**Направление подготовки :** 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции"

**Профиль подготовки:** "Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции"

**Форма обучения:** заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1. Конспект лекций**

1.1 Лекция № 1. Грибы (Отделы, классы).....	3
1.2 Лекция № 2. Методы защиты сельскохозяйственных культур от болезней. Интегрированная система защиты.....	13
1.3 Лекция №3. Основы систематики насекомых, их определение.....	51

### **2. Методические указания по выполнению лабораторных работ**

2.1 Лабораторная работа №1. Болезнь, ее сущность и проявление. Неинфекционные и инфекционные болезни растений. Основные типы болезней растений.....	61
2.2 Лабораторная работа №2. Методы диагностики болезней сельскохозяйственных культур.....	66
2.3 Лабораторная работа №3. Вредители вегитационного периода.....	75
2.4 Лабораторная работа №4. Вредители запасов и продукции.....	81

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 Лекция №1 (2 часа)

**Тема: Грибы (Отделы, классы).**

## 1.2 Вопросы лекции

1. Плазмодиофоровые грибы.
2. Хитридиомицеты.
3. Оомицеты. Ложные мучнистые росы.
4. Зигомицеты. Распространение и вредоносность, морфологические и биологические особенности, диагностика.
5. Отдел Аскомикота (сумчатые грибы).
6. Голосумчатые грибы (распространение и вредоносность, морфологические и биологические особенности, диагностика).
7. Плодосумчатые грибы. Настоящие мучнистые росы, спорыньевые и гелоциевые грибы.
8. Асколокулярные грибы.

**Систематика грибов**, т. е. разделение представителей царства на отделы, классы, порядки, семейства, роды и виды, основана на морфологических, биологических, физиологических, биохимических, генетических, цитологических и других особенностях организмов. В настоящее время в систематике большое значение уделяется особенностям структуры ДНК отдельных организмов и групп, что привело к значительным изменениям в системах грибов и грибоподобных организмов. По мере накопления новых сведений о грибах периодически пересматривались принципы их систематики; этот процесс, вероятно, будет продолжаться и в дальнейшем.

Современная систематика строится с учетом эволюционных связей между отдельными группами грибов. Основа ее - **вид**. Для характеристики вида используют комплекс морфологических, физиологических и других признаков, причем для фитопатогенных грибов в первую очередь учитывают специализацию по питающему субстрату как главнейшую особенность гетеротрофных организмов. Для фитопатогенных грибов специализация по питающему субстрату включает характеристику паразитизма и круг поражаемых растений-хозяев.

Определение систематического положения возбудителя - обязательный этап в диагностике болезни, способствующий обоснованному подходу к выбору защитных мероприятий в борьбе с болезнью.

По современной классификации настоящие грибы относят к **царству Грибы - *Fungi***, или ***Mycota***, и делят на 4 отдела: ***Хитридиомикота - Chytridiomycota***, ***Зигомикота - Zygomycota***, ***Аскомикота - Ascomycota*** и ***Базидиомикота - Basidiomycota***. Сюда же относят анаморфные грибы, половая стадия которых – **телеоморфа** - неизвестна. Эти грибы проходят весь жизненный цикл в бесполой стадии, называемой **анаморфой**. Ранее их относили к несовершенным грибам – дейтеромицетам - ***Deuteromycetes***.

**В царство Хромиста - *Chromista*** включены отделы: ***Оомикота - Oomycota***, ***Гифохитридиомикота - Hyphochytridiomycota*** и ***Лабиринтуломикота - Labyrinthulomycota***.

**Отделы Миксомикота - *Myxomycota***, ***Плазмодиофоромикота - Plasmodiophoromycota***, ***Акразиомикота - Acrasiomycota*** и ***Диктиостелиомикота - Dictyosteliomycota*** включены в царство Простейшие - ***Protozoa***.

Отделы различают по наличию или отсутствию подвижных - жгутиковых стадий в цикле развития, типу вегетативного тела, составу клеточной стенки, запасным питательным веществам, метаболизму, ультраструктуре клеток, типу митоза и другим признакам.

Отделы, в свою очередь, делят на **классы**, учитывая при этом особенности их размножения. Основные характеристики классов приведены при описании соответствующих отделов. Способ названия грибов на латинском языке, предписываемый Международным кодексом ботанической номенклатуры, определяет правила, обеспечивающие однотипные

названия и описания каждого гриба во всем мире. Начальные представления о номенклатуре грибов даны в работах **Э.Фриза** и **Х.Персона**. Название рода пишется с прописной буквы, а видовое - со строчной. Название таксономических категорий составляют также в соответствии с Международным кодексом. Наименования видов, родов составляют по правилам латинской грамматики. Если название вида происходит от фамилии определенного лица или названия растения-хозяина, оно принимает окончание родительного падежа, например *Ustilago vavilovi*, *Ustilago tritici*.

Окончания в названии таксонов следующие: **царство - Mycota, отдел - Oomycota, класс - Oomycetes, порядок - Peronosporales, семейство - Peronosporaceae, род - Peronospora, вид - P. brassicae.**

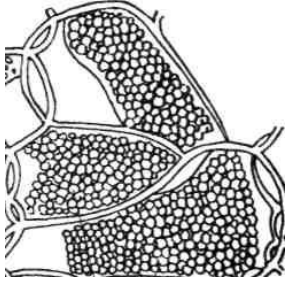

# **1. Плазмодиофоровые грибы (распространение и вредоносность, морфологические и биологические особенности, диагностика)**

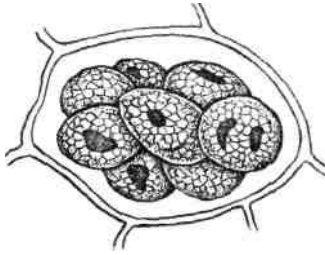
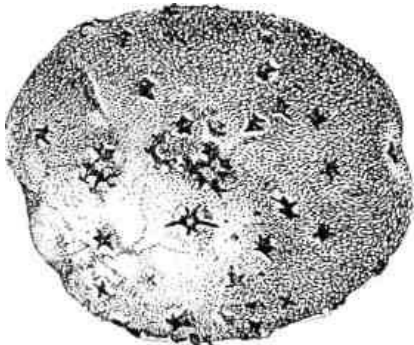
**Царство Простейшие – Protozoa**

**Отдел Слизевики, или Миксомицеты - Мухомыцота**

**Слизевики** - сравнительно небольшой отдел грибов с наиболее примитивной организацией. В большинстве своем миксомицеты - сапротрофы, живущие в гнилой древесине и листовом опаде; немногие - внутриклеточные паразиты растений. Представители отдела Миксомицеты характеризуются наличием двужгутиковых зооспор с изоморфными жгутиками, вегетативным телом - плазмодием, клеточной стенкой, состоящей из целлюлозы (за исключением *Acrasiomycota* и *Dictyosteliomycota*, у которых целлюлоза не обнаружена), **запасным веществом - гликогеном (за исключением Acrasiomycota и Dictyosteliomycota)** и рядом биохимических и ультраструктурных особенностей. Группа включает около 500 видов и подразделяется по уровню организации плазмодия, особенностям цикла развития и способу питания - сапротрофному или паразитическому - на 4 отдела и 6 классов.

## **Систематические признаки плазмодиофоровых грибов**

Порядки	Роды	Важнейшие представители
Класс Плазмодиофоровые - Plasmodiophoromycetes		
Plasmodiophorales - Плазмодиофоровые. Вегетативное тело - плазмодий одноклеточный, внутриклеточный гаплоидный и диплоидный. Размножение: половое - изогамия; бесполое - амебоидообразные зооспоры. Плазмодий после созревания распадается на множество покоящихся спор	Plasmodiophora - плазмодиофора Цисты несклеяны и находятся в клетке растения свободно 	Pl. brassicae Кила капусты и других крестоцветных культур 

	Sporogospora - споронгоспора Цисты склеены в губчатые клубочки	Sp. subterranea Порошистая парша клубней картофеля
		

Вегетативное тело слизевиков - **плазмодий**, т. е. голый комочек цитоплазмы с большим количеством ядер. Плазмодий не имеет ни собственной оболочки, ни постоянной формы и способен к более или менее активному амебообразному движению. Бесполое размножение миксомицетов осуществляется зооспорами. Половой процесс - **изогамия** - представляет собой слияние разнополюх гаплоидных зооспор с образованием диплоидного амeboида.

Большинство слизевиков - сапротрофы, т. е. питаются на растительных остатках. Однако среди них есть и паразиты - это фитопатогенные виды, относящиеся к классу Плазмодиофоромицеты - **Plasmodiophoromycetes**, порядку Плазмодиофоровые - **Plasmodiophorales**. Вегетативное тело в виде амeboида или плазмодия. Бесполое размножение осуществляется зооспорами. Половой процесс - изогамия.

Характерным признаком болезни, вызываемой паразитными миксомицетами, является разрастание пораженных тканей, образование на подземных частях растений (корнях, клубнях) наростов различной формы и величины. Наибольшее хозяйственное значение среди плазмодиофоровых имеет **Plasmodiophora brassicae Woron.** - возбудитель килы крестоцветных растений, в том числе цветочных культур.

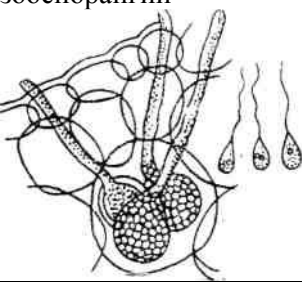

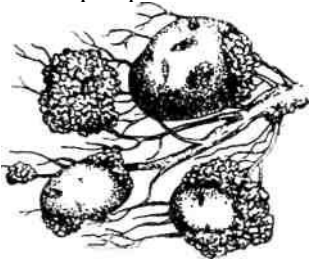
## 2. Хитридиомицеты

**Хитридиомицеты (Chytridiomycetes)** - большая группа грибов, в той или иной степени связанных в своем развитии с водой. Часть их не имеет мицелия, вегетативное тело представлено амeboидом, т.е. цитоплазматической массой. У других представителей имеется неклеточный нитевидный мицелий.

В течение вегетационного периода амeboид живет внутри клеток растения-хозяина и вызывает значительное увеличение их объема. Из амeboида развиваются органы бесполого размножения - зооспорангий с зооспорами. Зооспоры с одним бичевидным жгутиком. Освобождаясь, зооспоры вновь заражают растения. К концу вегетации внутри клеток образуются продукты полового размножения - цисты, которые зимуют. После окончания периода покоя происходит редукционное деление ядра, и циста прорастает, образуя гаплоидные зооспоры, дающие начало гаплоидным амeboидам. Среди грибов класса хитридиомицетов возбудителями опасных заболеваний являются рак картофеля - **Synchytrium endobioticum** и черная ножка капусты - **Olpidium brassicae**.

Систематические признаки хитридиевых грибов

Порядки	Роды	Важнейшие представители
Класс Хитридиомицеты - Chytridiomycetes		

Chytridiales - Хитридиевые. Амебоид после созревания превращается в один или несколько зооспорангиев	Olpidium - ольпидиум Амебоид образует один зооспорангий 	Ol. brassicae Черная ножка рассады капусты. Рассада загнивает в области корневой шейки
Зимующие споры - одноклеточные двухядерные цисты 	Synchronytrium - синхитриум Амебоид образует несколько зооспорангиев, объединенных общей оболочкой – сорус.	S. endobioticum Рак картофеля 

### 3. Оомикеты. Ложные мучнистые росы

#### Царство Хромиста - Chromista

В царство Хромиста наряду с бурыми, золотистыми, желтозелеными водорослями и некоторыми протестами, согласно современной систематике, включены также 3 отдела грибов, считающихся грибоподобными организмами, или псевдогрибами.

Входящие в эти отделы виды, в том числе «грибы», относятся по современным представлениям к вторично бесцветным, потерявшим хлорофилл организмам, составляющим подцарство Разножгутиковые - *Heteroconta*.

Подвижная стадия в цикле развития представителей этого царства характеризуется наличием 2 гетероморфных (отличающихся по строению) жгутиков (исключение – Гифохитридиомикота - *Hyphochytridiomycota* с одним перистым жгутиком). Таллом у различных отделов представляет собой ризомицелий (*Hyphochytridiomycota*), несептированный мицелий (*Оомикота - Oomycota*) и сетчатый плазмодий (Лабиринтуломикота - *Labyrinthulomycota*). В состав клеточной стенки входят целлюлоза и глюкан - у *Hyphochytridiomycota*, целлюлоза и хитин - у *Labyrinthulomycota*.

В отделе *Oomycota* целлюлоза в клеточной стенке отсутствует. Запасное вещество - полисахарид миколаминарин. Представители этого царства характеризуются также особенностями ультраструктуры клеток, типом синтеза лизина, сменой ядерных фаз и другими признаками.

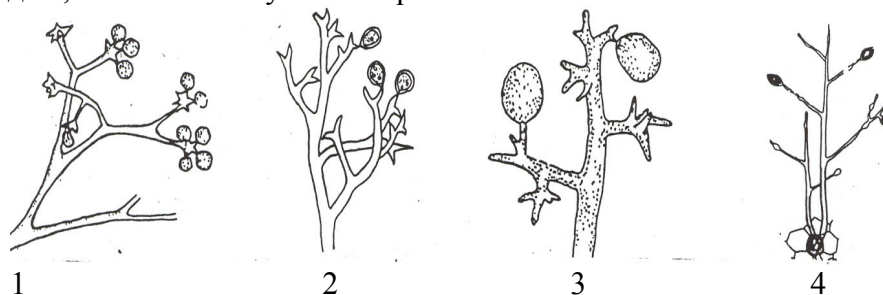
#### Основные признаки отделов царства грибов Mycota (Fungi)

Признаки	Отделы				
	Chytridiomycota	Zygomycota	Ascomycota	Basidiomycota	Anamorphic fungi
Бесполое размножение	Зооспоры	Спорангиоспоры	Конидии	Редко фрагменты гиф, конидии	Конидии
Половое размножение	Зиготы	Зигоспоры	Аскоспоры	Базидиоспоры	Отсутствует
Септа	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует простая перфорированная	Присутствует перфорированная специализированная	Присутствует простая перфорированная
Число видов	Около 500	Около 600	Около 30 000	Около 25 000	Около 30000

Примеры	Возбудители рака картофеля ( <i>Synchytrium endobioticum</i> ), оспы кукурузы ( <i>Phyodema maydis</i> )	Серая плесень (Мисог), арбускулярные микоризные грибы ( <i>Glomus</i> )	Дрожжи, обычные плесени ( <i>Penicillium</i> ), сморчки, трюфели, многие патогены растений, мучнисторосяные грибы	Съедобные, ядовитые грибы, ржавчинные, головневые	Плесени ( <i>Aspergillus</i> ), почвенные грибы ( <i>Trichoderma</i> ), многие патогены растений рода <i>Alternaria</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Bipolaris</i> , <i>Fusarium</i>
---------	--	---	---	---	--

**Оомицеты (*Oomycetes*)** - грибы, у которых вегетативное тело представлено хорошо развитым неклеточным гаплоидным мицелием. Половой процесс оогамия. В результате слияния антеридия и оогония образуется зигота - ооспора, являющаяся зимующим органом. В течение вегетации образуются споры бесполого размножения: зооспоры с двумя жгутиками или конидиальное спороношение у сухопутных форм.

Из опасных возбудителей культурных растений сюда относятся представители порядка пероноспорных грибов, вызывающие опасные заболевания под названием пероноспороз, или милдью, или ложная мучнистая роса.



На рис. представлены основные роды пероноспорных грибов: 1) *Bremia*; 2) *Peronospora*; 3) *Plasmopara*; 4) *Phytophthora*.

На овощных, лесных культурах наиболее вредоносны гриб *Pythium debaryanum*, вызывающий черную ножку рассады капусты и других овощных культур, полегание сеянцев сосны и других хвойных и лиственных пород, а также *Phytophthora omnivora* фитотфору или гниль сеянцев бука и других древесных пород, на сельскохозяйственных культурах – фитотфоз картофеля (*Phytophthora infestans*), пероноспороз лука, свеклы, подсолнечника.

#### 4. Зигомицеты. Распространение и вредоносность, морфологические и биологические особенности, диагностика

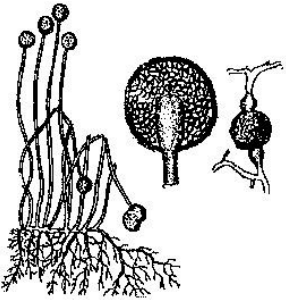
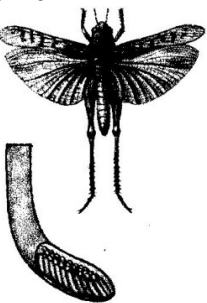
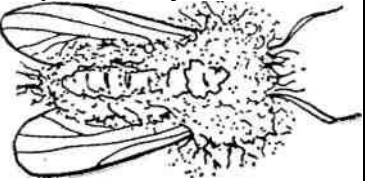
**Зигомицеты (*Zygomycetes*)** - довольно обширный класс, насчитывающий около 400 видов. Почти исключительно приспособились к сухопутному сапротрофному образу жизни. Зигомицеты имеют хорошо развитый многоядерный неклеточный гаплоидный мицелий. Бесполое спороношение представлено спорангиоспорами, образующимися эндогенно в спорангиях. Половой процесс зигогамный, т.е. в результате слияния морфологически одинаковых, но генетически разнополых гамет (зигофор), представленных отрогами, образуются зигоспоры.

Опасных возбудителей болезней культурных растений нет. Некоторые представители, например, *Rhizopus nigricans*, могут вызывать гниль семян полевых и древесных культур при хранении.

Многие энтомофторовые грибы паразитируют на насекомых и могут быть использованы в качестве биологического средства борьбы с ними.

#### Систематические признаки мукоровых и энтомофторовых грибов

Порядки	Роды	Важнейшие представители
Класс Зигомицеты - <i>Zygomycetes</i>		

Mucorales - Мукоровые. Преимущественно сапротрофы. Спорангий почти всегда с колонкой и многоспоровый. Зигомицеты имеют хорошо развитый многоядерный неклоточный гаплоидный мицелий. Бесполое спороношение представлено спорангиоспорами, образующимися эндогенно в спорангиях.	Mucor – мукор	M. racemosus Головчатая плесень овощей и других пищевых продуктов 
	Rhizopus - ризопус	Rh. nigricans Черная (хлебная) плесень, вызывает плесневение хлеба, порчу плодов, ягод и семян
Entomophthorales - Энтомофторовые. Преимущественно паразиты насекомых. Бесполое споры – конидии	Entomophthora – энтомофтора. Многие энтомофторовые грибы паразитируют на насекомых и могут быть использованы в качестве биологического средства борьбы с ними	E.grilli Паразитирует на кузнечиках и саранчовых 
	Empusa – эмпуза 	E.muscae Вызывает гибель комнатных мух

## 5. Отдел Аскомикота (сумчатые грибы)

### Отдел Аскомикота - Ascomycota, или Сумчатые грибы

Аскомицеты - одна из самых больших групп грибов, включающая около 30000 видов. Для сумчатых грибов характерен многоклеточный (септированный) мицелий. В состав их клеточной стенки входят полисахариды хитин и бетта-глюкан, как у хитридиомицетов; у части видов, объединяемых в класс

Гемиаскомицеты – *Hemiascomycetes* - маннан и бетта-глюкан.

**Основной признак грибов отдела** - формирование в результате полового процесса асков с аскоспорами.

В цикле развития многих аскомицетов большое значение имеет бесполое размножение. Оно осуществляется при помощи конидий, которые образуются на гаплоидном мицелии экзогенно на конидиеносцах разного строения. Конидиеносцы располагаются на мицелии, или одиночно, или в пучках (коремиях), или подушечками (спородохиями), или плотным слоем на поверхности сплетения гиф (ложа), или внутри шаровидных и грушевидных структур с отверстием на вершине (пикниды).

Конидиальные спороношения служат для массового расселения аскомицетов. Обычно конидии образуются на живых растениях, а аскоспоры (за немногими исключениями) - после отмирания растения или его частей в конце вегетации либо после перезимовки. У одних аскомицетов конидиальное спороношение вообще не обнаружено, у дру-



гих оно преобладает в цикле развития. В отдельных группах этого отдела половой процесс наблюдается редко, и такие виды в природе чаще встречаются в конидиальной стадии. В связи с этим конидиальные стадии многих аскомицетов – анаморфы - имеют самостоятельные видовые наименования. Международный кодекс ботанической номенклатуры разрешает использовать их наряду с основным названием гриба по его сумчатой, или аскостадии - телеоморфе. Самостоятельные видовые названия для конидиальных стадий допускаются и у представителей класса Базидиомицеты. В таких случаях конидиальные бесполое стадии сумчатых и базидиальных грибов относят к группе анаморфных грибов.

Царство Mycota, Fungi (Настоящие грибы). Отдел Аскомикота – Ascomycota, или Сумчатые грибы

Класс Taphrinomycetes- Тафриномицеты	Класс Euscomycetes – Эуаскомицеты – Настоящие Сумчатые или Плодосумчатые грибы			Класс Loculoascomycetes - Локулоаскомицеты
Спороношения: половое – сумкоспоры; бесполое – конидии. Вегетативное тело – многоклеточный мицелий.				
Порядок Taphrinales – Тафриновые	Порядок Erysiphales - Эризифовые - Мучнисторосяные – плодовое тело клейстотетий	Порядок Clavicipitales - Клавицепсовые – Спорыньевые – плодовое тело перитетий	Порядок Helotiales – Гелотиевые - плодовое тело апотетий	Порядок Pleosporales – Плеоспоровые – плодовое тело псевдотетий
Род Taphrina - тафрина	Роды: Sphaeroteca – сферотека; Podosphaera - подосфера; Erysiphe – эризифе; Mycosphaera – микро-сфера; Uncinula-унцинула; Phyllactinia - филлактиния	Род Claviceps - клавицепс	Род Sclerotinia или Whetzelinia - склеротиния	Род Venturia - вен-турия
Виды: T. pruni – «кармашки» сли-вы; T. deformans – курчавость листь-ев персика; T. cerasi – «ведьми-ны метлы» вишни	Виды: Sph. mors-uvae-мучнистая роса кры-жовника; Er. graminis-мучнистая роса злако-вых культур, Uncinula aceris - мучнистая роса клена	Вид Cl. purpurea – спорынья злоко-вых культур	Вид Scl. sclerotiorum – бе-лая гниль	Виды: V. inaequalis – парша яблони; V. pirina – парша груши

**Отдел Аскомикота подразделяют на следующие классы:**

- **Археаскомицеты - Archaeascomycetes (syn. Taphrinomycetes);**
- **Гемiasкомицеты, Голосумчатые – Hemiascomycetes** - плодовые тела отсут-ствуют, сумки прототуникатные, образующиеся непосредственно на мицелии или при слиянии одиночных клеток;
- **Настоящие сумчатые - Ascomycetes (syn. Euascomycetes)** - сумки эутуникатные - унитуникатные, реже прототуникатные, образуются внутри или на поверхности пло-довых тел;
- **Локулоаскомицеты - Loculoascomycetes (syn. Dothideomycetes)** - сумки эутуни-катные - битуникатные, образуются в особых полостях (локулах), возникающих в сплете-нии мицелия - аскостроме, или псевдотетии. На основе данных молекулярно-фило-генетического анализа группа полифилетичная.

Аскомикота включает около 75% всех описанных видов грибов. В настоящее время к сумчатым грибам относят также несовершенные (анаморфные, митотические) грибы - **дейтеромицеты** (в традиционном смысле), характеризующиеся сходным строением веге-тативных структур и клеточной стенки при отсутствии в цикле развития сумок и наличии только конидиальной (бесполой) стадии - анаморфы.

## 6. Голосумчатые грибы (распространение и вредоносность, морфологические и биологические особенности, диагностика)

### Класс Археаскомицеты – *Archaeascomycetes* (syn. *Taphrinomycetes*)

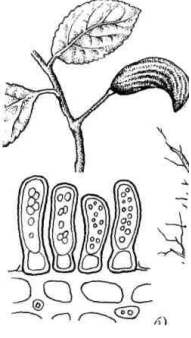
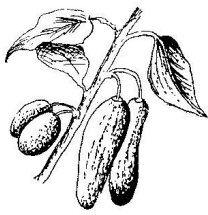
Класс выделен на основании сравнения результатов секвенирования нуклеиновых кислот. Это наиболее древняя группа грибов, являющаяся исходной для остальных представителей отдела Аскомикота. Сумки у представителей этого класса эутуникатные. Плодовые тела отсутствуют. Группа разнородна по морфологии: некоторые виды одноклеточные, другие образуют как одиночные клетки, так и многоклеточные гифы.

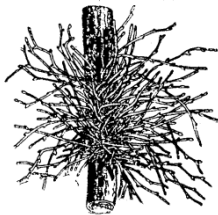
**Порядок Тафриновые - *Taphrinales*.** В порядок Тафриновые входит одно семейство тафриновые *Taphrinaceae* и один род тафрина – *Taphrina*. Он объединяет около 100 видов грибов - паразитов высших растений, вызывающих гипертрофию и деформацию пораженных органов. Аски этих грибов образуются непосредственно на мицелии плотным слоем, расположенным под кутикулой пораженных органов растения. Дикариотичный мицелий распространяется под кутикулой и эпидермисом и по межклетникам в тканях растения. Он может быть однолетним или многолетним. Многолетний мицелий из года в год сохраняется в побегах и почках пораженного растения, однолетний развивается в листьях, плодах.

Бесполое размножение у грибов этого рода отсутствует, аскоспоры способны почковаться. Все тафриновые - облигатные паразиты с узкой специализацией. Они заражают молодые растущие ткани многих древесных культур, в том числе плодовых косточковых, и вызывают разнообразные деформации пораженных органов: курчавость листьев, «кармашки» плодов, «ведьмины метлы» и галлы. Возникновение деформаций связано со стимулирующим воздействием ферментов грибов на клетки растения-хозяина. Вследствие этого нарушается нормальный рост пораженных органов и возникает их деформация.

Проявление болезни зависит от того, какой орган поражает фитопатоген. При поражении листьев развиваются симптомы их курчавости или пузырчатки. Например, курчавость листьев персика, вызываемая грибом *T. deformans*, пузырчатка листьев груши, вызываемая *T. bullata*. Поражение завязей приводит к их разрастанию в вытянутые мешковидные образования, ничего общего не имеющие с нормальными плодами. Такой симптом называют «кармашками», или «дутыми плодами» (например, «кармашки» слив, возбудитель *T. pruni*).

### Систематические признаки тафриновых грибов

Класс Археаскомицеты – <i>Archaeascomycetes</i> (syn. <i>Taphrinomycetes</i> )		
порядок	род	важнейшие представители
Тафриновые - <i>Taphrinales</i> . Облигатные паразиты. Поражают древесные породы, вызывая деформацию отдельных органов – семян, листьев, образование ведьминых метел	<i>Taphrina</i> – тафрина Сумки с сумкоспорами развиваются поверхностно на грибнице. Вызывают болезни курчавость листьев, кармашки плодов, ведьмины метлы	<i>Taphrina deformans</i> - курчавость листьев персика, <i>T. aurea</i> – курчавость листьев тополя
		<i>T. pruni</i> – кармашки сливы, <i>T. padi</i> – кармашки черемухи 

		<p><i>T. betulina</i> – ведьмины метлы на березе, <i>T. acerina</i> – ведьмины метлы на клене, <i>T. eriphylla</i> – на ольхе, <i>T. cerasi</i> – на вишне и черешне.</p> 
--	--	--

Поражение побегов вызывает их многократное ветвление, поскольку гриб способствует преждевременному пробуждению спящих почек. В результате интенсивного ветвления образуются так называемые «ведьмины метлы», состоящие из тонких, скученных побегов с хлоротичными недоразвитыми листьями. Гриб *T. cerasi* вызывает образование «ведьминых метел» на вишне и черешне.

#### 7. Плодосумчатые грибы (настоящие мучнистые росы, спорыньевые и гелоциевые)

**Класс Эуаскомицеты – *Euascomycetes* – Настоящие сумчатые, или Плодосумчатые**

Класс включает около 90% видов отдела *Ascomycota*. Для цикла развития данных грибов характерно образование плодовых тел с асками и конидиальное спороношение.

У фитопатогенных видов бесполое конидиальное размножение преобладает над половым. Прототуникатные или однослойные унитуникатные аски образуются, как правило, из аскогенных гиф в настоящих плодовых телах.

У грибов класса Эуаскомицеты различают три типа настоящих плодовых тел: клейстотеции, перитеции и апотеции. Перитеции могут быть на поверхности субстрата или погружены в него, нередко они погружены в строму или расположены на ней группами. У большинства видов перитеции или стромы темноокрашенные, у остальных – светло – иногда яркоокрашенные.

**Порядок Эризифовые, или Мучнисторосые – *Erysiphales*.** У грибов порядка Эризифовые плодовые тела – клейстотеции, образующиеся на мицелии.

Представители этого порядка – облигатные паразиты высших растений, вызывающие мучнистую росу.

**Порядок Клавицепсовые, или Спорыньевые – *Clavicipitales*.**

У грибов порядка Клавицепсовые белые или светлые, реже темноокрашенные перитеции. Они погружены в яркоокрашенную или светлую строму мягкой или мясистой консистенции. Аскоспоры всегда нитевидные, расположены в асках параллельными пучками, выбрасываются поочередно.

Большинство представителей порядка – паразиты на цветковых растениях. Многочисленную группу составляют фитопатогены, поражающие исключительно однодольные растения из семейств злаковые и осоковые. Наиболее распространенные из них – *Claviceps purpurea*, вызывающий спорынью хлебных и дикорастущих злаков. Для клавицепсовых характерна строгая органотропная специализация, т. е. большинство из них развиваются на определенных органах растений – на побегах с зачатками соцветий, в завязях.

Видам рода клавицепс – *Claviceps* присуще образование темных твердых склероциев различной формы и размеров в завязи растения-хозяина. Из склероциев после перезимовки развиваются головчатые стромы желтого или красноватого цвета с погруженными в них перитециями. Наибольшее практическое значение имеет вид *C. purpurea*, поражающий многие виды культурных и дикорастущих злаков, особенно часто рожь, тимофеевку, пырей, костер, а также пшеницу, ячмень, райграс.

При развитии спорыньи в колосьях созревающих злаков образуются крупные фиолетово-черные рожки - склероции паразита. Они представляют собой зимующую стадию гриба.

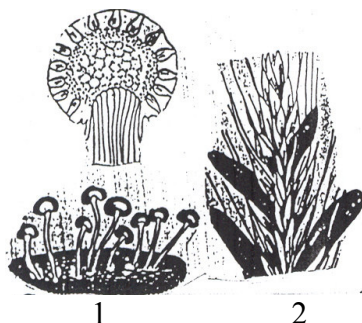


Рис. - Склероции спорыньи в завязи растения-хозяина; 2 - прорастание склероциев после перезимовки в головчатые стромы.

#### **Порядок Гелоциевые - Helotiales**

У представителей порядка апотеции хорошо развиты, имеют форму чашечек, воронок или дисков, чаще всего имеющих ножку. Апотеции обычно образуются при прорастании склероциев или склероциальных стром гриба после периода покоя. Аски располагаются открыто, на вогнутой поверхности апотеция

В основном представители порядка обитают как сапротрофы на растительных остатках, принимая активное участие в их разложении, но известны и многочисленные паразиты растений, вызывающие гниль растений. Патогенные виды входят в семейства склеротиниевые и дерматеацевые.

У грибов **семейства склеротиниевые - Sclerotiniaceae** апотеции развиваются на перезимовавших склероциях и сидят на длинной ножке. Семейство включает два рода - склеротиния и монилия.

Представители рода склеротиния - **Sclerotinia, или Whetzelinia**, вызывают белую гниль различных растений. Грибы заражают как вегетирующие растения, так и растительную продукцию при хранении. Для видов этого рода характерно наличие склероциев. Роль склероциев - сохранение жизнеспособности гриба в течение длительного периода. Так, у **S. sclerotiorum**, вызывающего белую гниль подсолнечника и моркови, склероции представляют зимующую стадию, у других видов, например у **S. trifoliorum** - возбудителя рака клевера или у **S. graminearum** - возбудителя выпревания озимых злаков, служат для сохранения гриба в летний период. При наступлении благоприятных условий склероции прорастают, образуя плодовые тела. Конидиальное спороношение у видов этого рода отсутствует.

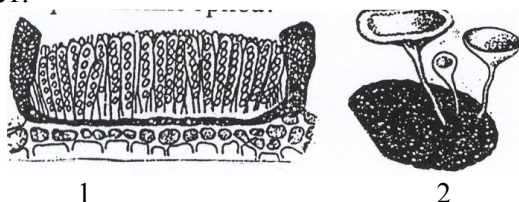


Рис. 1 – Сумки с сумкоспорами в плодовом теле апотеций гриба **S. sclerotiorum**; 2 - прорастание склероциев после перезимовки в плодовые тела апотеции.

### **8. Асколокулярные грибы**

#### **Класс Локулоаскомицеты - Loculoascomycetes (syn. Dothydeomycetes)**

В классе Локулоаскомицеты аски образуются не в настоящих плодовых телах, а в особых полостях (локулах) мицелиальных стром, которые получили название аскостромы, или псевдотеции. Аски у локулоаскомицетов битуникатные, имеют довольно толстые двухслойные оболочки. Аскоспоры освобождаются активно.

Отдельные виды класса обитают как сапротрофы на растительных субстратах: древесине, отмерших ветвях; многие виды паразитируют на растениях.

В зависимости от строения псевдотеция, числа и расположения локул и асков в локуле класс делят на порядки.

Фитопатогенные представители относятся к порядкам Мириангиевые, Дотидейные, Плеоспоровые и Гистериальные.

**Порядок Плеоспоровые - *Pleosporales*.** У многих представителей порядка Плеоспоровые псевдотеции шаровидной или слегка приплюснутой формы, черного цвета.

Среди плеоспоровых много паразитов высших растений. К ним относятся такие важные роды, как плеоспора, пиренофора, вентурия, офиоболус.

Среди видов рода плеоспора - *Pleospora* заслуживает внимание один - *P. betae* - сумчатая стадия возбудителя **фомоза сахарной свеклы *Phoma betae***.

Наиболее важный фитопатоген рода пиренофора - *Pyrenophora* - *P. graminea* - сумчатая стадия возбудителя полосатого гельминтоспориоза ячменя ***Drechslera graminea***.

К роду вентурия - *Venturia* относятся возбудители болезней плодовых - парши яблони и груши. **Паршу яблони вызывает *V. inaequalis*, паршу груши - *V. pirina***. Эти грибы заражают листья, побеги и плоды растений. На их пораженных органах образуются бархатистые оливковые пятна конидиального спороношения возбудителя. В течение лета гриб образует несколько генераций конидий, которые способствуют массовому заражению растений и быстрому распространению болезни. Псевдотеции образуются на опавших листьях, аскоспоры в них созревают весной и вызывают первичное заражение растений.

культур от болезней.

## 1.2. Лекция №2 (2 часа)

**Тема: Методы защиты сельскохозяйственных культур от болезней. Интегрированная система защиты.**

### 1.2 Вопросы лекции

1. Агротехнический метод защиты растений.
2. Биологический, физический, механический методы защиты растений.
3. Химический метод защиты растений
4. Интегрированный метод защиты растений

### 1. Значение севооборота в профилактике болезней растений

Агротехнический метод это обычные агротехнические приемы, направленные на улучшение условий существования сельскохозяйственных растений.

Севооборотом называется научно обоснованное чередование с/х культур и паров во времени и пространстве (на полях).

Применение севооборота основано на специализации возбудителей заболеваний, которые делятся на 3 группы:

а) монофаги – одноядные, приспособленные к одному виду растений (*Ustilago tritici* - пыльная головня пшеницы);

б) олигофаги – ограниченноядные, поражающие растения, относящиеся к одному ботаническому семейству (*Rhizinia graminis* - стеблевая ржавчина злаков, поражает 300 видов злаковых культур);

в) полифаги – многоядные, поражают растения из различных ботанических семейств (*Phoma sclerotiorum*). Гриб склеротиния поражает растения из 56 ботанических семейств.

Севообороты должны выполнять несколько функций:

- продуктивную (повышать урожайность и качество продукции);
- ресурсосберегающую;
- противозероизирующую;
- почвоулучшающую;

- фитосанитарную.

### **Значение способов основной, предпосевной и междурядной обработок почвы в защите сельскохозяйственных культур от болезней**

#### **Обработка почвы:**

а) зяблевая отвальная вспашка – способствует заделыванию зараженных растительных остатков, которые подвергаются минерализации почвенными микроорганизмами. Идет стерилизация почвы от возбудителей болезней;

б) безотвальная обработка почвы способствует накоплению влаги, но минерализация идет хуже, так как в верхнем горизонте почвы (0-10 см) в наших условиях, как правило, отсутствует влага необходимая для жизнедеятельности микроорганизмов.

Необходимо чередовать вспашку и безотвальные способы основной обработки почвы. В нынешних экономических условиях это следует делать хотя бы один раз в 3 – 4 года. Обычно это паровые поля и поля, идущие под кукурузу и подсолнечник.

Игнорирование этим уже привело к ряду негативных последствий, связанных с проявлением в регионе ряда необычных для наших условий болезней, которые порой на нет, сводят урожайность нашей нивы. Не буду голословным, это такие заболевания как гельминтоспориозные пятнистости ячменя и пшеницы, чернь колоса, желтизна посевов, массовое проявление корневой гнили, эпифитотии бурой ржавчины озимой, яровой пшеницы, озимой ржи и, наконец, ВЖКЯ, обыкновенная и бледно-зелёная карликовость озимой и яровой пшеницы.

### **Роль селекционно-генетических мероприятий в защите сельскохозяйственных культур от болезней**

#### **Селекционно - семеноводческие мероприятия:**

1. Культивация устойчивых сортов, своевременные сортосмена и сортообновление (слайды с табличным материалов по эффективности сортов и гибридов пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечника на государственных сортучастках и производственных посевах);

2. Клоновый отбор в картофелеводстве;

3. Сбор наиболее рано сформировавшихся семян;

4. Правильное хранение семян;

5. Фитоэкспертиза, микологический анализ семян;

6. Подготовка семенного и посадочного материала к посеву: калибровка семян от щуплых и легковесных, несущих инфекцию головни, и корневой гнили, яровизация клубней картофеля, воздушно - тепловой обогрев семян.

4. Значение минеральных удобрений, микроэлементов, регуляторов роста в профилактике болезней.

Минеральные и органические удобрения повышают выносливость растений к болезням. Особое значение в профилактике болезней отводится фосфорно-калийным удобрениям и микроэлементам, в особенности цинку и марганцу.

5. Роль сроков посева, сроков уборки урожая, очистки семян в защите растений от болезней.

#### **Сроки посева**

В борьбе с ржавчинными грибами, корневой гнилью, головней, мучнистыми росами сроки посева имеют решающее значение. В Предуралье необходимо сеять ранние яровые культуры вслед за физической спелостью почвы, поздние яровые культуры – при температуре почвы на глубине заделки семян – 10 – 12 градусов. В Зауралье сроки посева сдвигают на вторую половину мая с тем, чтобы уйти от почвенной и воздушной засухи.

В борьбе с вирусными болезнями и раком картофеля рекомендуют проводить летние посадки семенного картофеля в первой декаде июня, когда нет тли и переувлажнения почвы, способствующие проявлению фитопатогенов.

Подзимний посев яровой пшеницы и ячменя как метод борьбы с пыльной головней.

#### **Сроки уборки**

Ранние сроки уборки имеют значение в профилактике спорыньи, «черного зародыша» семян пшеницы и ячменя, а также плесеней хранения и инзимо-микозного истощения (истекания) зерна.

Зерно вслед за уборкой должно очищаться от мертвой примеси, семян сорняков, имеющих повышенную влажность. Зерно, предназначенное для семенных целей, калибруется от щуплого и легковесного зерна, несущего инфекцию пыльной головни, корневой гнили. Семена на токах с твердым покрытием проходят воздушно-тепловой обогрев при наличии погожей погоды или же засыпаются на хранение в подготовленные для хранения семян склады.

### **Борьба с сорняками**

Многие сорняки являются резервуарами болезней растений. Например, инфекцию корневой гнили пшеницы и ячменя сохраняют осотовые, мышей сизый и зеленый, куриное просо, овсюг, пырей и др.

Ржавчинные заболевания хлебных злаков сохраняют в природе злаковые сорняки и дикорастущие кустарниковые культуры – барбарис, василистник, лещица, слабительная крушина и др., ржавчину бобовых культур – молочай лозный.

## **2 Биологический, физический, механический методы защиты растений**

### **Преимущества и недостатки биологического метода защиты растений**

В Южном Урале за 1966...2015 гг. засуха отмечалась 30 раз (60% лет). В засушливые годы посевы яровой пшеницы и ячменя поражались гельминтоспориозно - фузариозной корневой гнилью до 100% при индексе развития болезни – 15...60% и потерях урожая зерна – 15...33%. Наибольший вред заболевание причиняло посевам в годы с дефицитом осадков в мае – июле при ГТК менее 0,5 (табл. 7).

Самые распространенные и вредоносные из листовых болезней пшеницы и ячменя в регионе являются бурая ржавчина и гельминтоспориозные пятнистости. Умеренно – эпифитотийное развитие которых в условиях центральной зоны Оренбургской области (степная зона) проявляется один раз в три года, на северо – западе области (лесостепная зона) – один раз в два года, на юге и востоке области (сухостепная зона) – один раз в четыре года при ГТК в мае – июле выше 1,0. В период эпифитотий потери урожая пшеницы от бурой ржавчины доходили до 20%, ячменя от гельминтоспориозных пятнистостей – до 30 – 50% (табл. 8,9).

Биологический метод защиты растений от болезней основывается на использовании антагонистов грибов и бактерий. В ассортименте этого метода защиты растений используются:

- микробиологические препараты
- аллеопатические растения, продуцирующие фитонциды
- антибиотики
- грибы сверхпаразиты
- насекомые – паразиты

Биологические препараты выгодно отличаются от химических средств защиты растений следующим:

1. Специфичностью действия
2. Безвредностью для полезных насекомых
3. Малой токсичностью
4. Совместимостью с химическими препаратами и другими средствами борьбы
5. Малыми нормами расхода
6. Отсутствием опасных для человека остаточных количеств в продукции.

Применение биопрепаратов желательно и эффективно на овощных, плодово-ягодных культурах, где ограничено применение химических препаратов.

**Значение бактериальных микробиологических препаратов в защите сельскохозяйственных культур от болезней**

### **Регуляторы роста и развития растений**

Регуляторы роста и развития растений применяются в сельском хозяйстве более 60 лет. Они успешно используются для ускорения или замедления цветения и созревания плодов, торможения прорастания клубне- и корнеплодов при длительном хранении, повышения устойчивости к неблагоприятным внешним факторам (морозу и засухе), для улучшения качества и увеличения урожайности.

Регуляторы роста и развития можно разделить на две группы: эндогенные (ауксины, гиббереллины, кинины, этилен, эпин и др.) и экзогенные, полученные в результате органического синтеза.

Природные регуляторы роста действуют совместно и строго согласованно. Они участвуют в обмене веществ на всех этапах жизни растения, влияют на процессы роста и формирование новых органов, цветение, плодоношение, старение, переход к покою и выход из него.

Роль фитогормонов специфична, и их нельзя заменить другими химическими соединениями.

Синтетические регуляторы роста и развития являются физиологическими аналогами эндогенных фитогормонов или их антагонистами, которые воздействуют на общий гормональный статус растений.

Условно синтетические регуляторы роста растений можно разделить на несколько групп:

- аналоги ауксинов, антиауксины, ингибиторы их транспорта;
- аналоги гиббереллинов, ингибиторы их синтеза и транспорта, соединения, связанные с синтезом и обменом этилена;
- цитокинин подобные регуляторы роста и развития растений;
- стимуляторы и ингибиторы метаболизма: фотосинтеза, дыхания и других процессов;
- антистрессовые препараты.

Регуляторы роста растений - группа химических веществ, влияющих на процессы роста и развития растений, нашедшие практическое применение по ряду направлений:

- повышение морозостойкости, засухоустойчивости и увеличение выхода первичного посадочного материала плодовых и ягодных культур;
- борьба с полеганием зерновых злаковых культур при повышенной влажности воздуха и почвы и применении высоких доз азотных удобрений (ретарданты) за счет замедления роста растений в высоту без нарушения нормальных сроков созревания. При применении ретардантов наряду с прямым эффектом - предотвращением полегания хлебов, происходит утолщение стенок стебля и других частей растений, что повышает их устойчивость к вредителям и болезням;
- повышение урожайности за счет стимулирующего действия роста и развития растений;
- подавление роста молодых побегов и развитие пазушных почек с целью повышения интенсивности плодоношения некоторых плодовых и ягодных культур;
- предотвращение предуборочного опадания плодов и улучшение их товарных качеств;
- уменьшение прочности связи плодов со стеблем с целью механизации и облегчения их сбора;
- повышение урожайности и получение партенокарпических плодов;
- предотвращение прорастания корне- и клубнеплодов при их длительном хранении;
- стимуляция роста растений, нарушение состояния покоя у клубнеплодов;
- ускорение укоренения растений при их вегетативном размножении черенками;
- интенсификация цветения ряда декоративных растений;
- облегчения их сбора;
- повышение полевой всхожести семян;
- стимулирование иммунной системы растений (иммуностимуляторы);
- улучшение технологических показателей зерна и посевных качеств семян;
- ускорение созревания плодов;
- повышение роста регулирующей, антистрессовой активности;
- снижение содержания нитратов, кумуляции радионуклидов, солей тяжелых металлов в растениеводческой продукции;
- улучшение прорастания подвоя и привоя плодовых культур;



- стимуляция опыления растений;
- стимуляция образования завязей;
- улучшение декоративных качеств цветов и зеленых насаждений;

Практическое применение в производственных условиях находят регуляторы роста на основе *хлормекватхлорида*.

#### **Хлормекватхлорид**

*Антивывегач, ВР (675 г/л)*. Препарат известный под названием ССС, тур, хлорхлинхлорид. Рекомендован для опрыскивания озимой и яровой пшеницы с конца кушения до начала выхода в трубку с целью предотвращения полегания с нормой расхода препарата 1,8-2 л/га, раствора - 200-300 л/га.

*Препарат Це Це Це 750, ВК (750 г/л)*. Рекомендован для опрыскивания посевов озимой, яровой пшеницы, ржи, ячменя – 1-1,5 л/га с конца кушения до начала выхода в трубку.

Норма расхода рабочей жидкости при наземной обработке 300 л/га, при авиаобработке - 25-50 л/га. Снижает длину стеблей на 20-30%, предотвращает полегание хлебов.

ЛД<sub>50</sub> для крыс 640-700 мг/кг, малотоксичен для пчел (4 класс опасности) и других полезных насекомых, а также для рыб. МДУ в зерне злаковых хлебов - 0,1 мг/кг, ОДК в почве - 0,1 мг/кг, ПДК в воде - 0,002 мг/л, воздухе рабочей зоны - 0,3 мг/м.

#### **Грибов-эндофитов женьшеня продукт метаболизма**

*Симбионта, Ж (0,45 г/л по сухому остатку)* Стимулятор рост и развитие растений. Повышает устойчивость к заболеваниям и урожайность. Используется для обработки семян, посадочного материала и опрыскивания растений в период вегетации.

Обработка клубней картофеля перед посадкой – 1 мл/т – раствора – 10 л/т, семян пшеницы, ячменя, гречихи – 1 мл/т – раствора – 10 л/т, перца, баклажана – 0,2 мл/кг – раствора – 2 л/кг, семян огурцов, капусты, астр – 0,2 мл/кг, замачивание перед посевом 30 минут при норме расхода 2 л раствора на 1 кг семян.

Опрыскивание растений яровых зерновых, овощных культур – 1 мл/га в фазе начала кушения, озимых – весной при возобновлении вегетации. Расход рабочей жидкости 100-200 л/га, перца, баклажана – в фазе цветения – 300 л/га, огурца – 1-2 и 4-5 настоящих листьев – 300 л/га, капуста – через три недели после высадки рассады в грунт – 300 л/га. На сахарной свекле расход препарата – 40 мл/га, в фазе – 4-6 листьев – 300 л/га.

Нормирование МДУ в продукции, ПДК в воде, почве, воздухе рабочей зоны не требуется, так как препарат абсолютно нетоксичен.

#### **Ортокрезоксиуксусной кислоты триэтаноламмониевая соль**

*Крезацин, РП (950 г/кг)*. Препарат используется для повышения урожая, ускорения созревания плодов, улучшения качества продукции, стимуляции корнеобразования у рассады, повышения холодостойкости, снижения развития болезней, повышения сохранности плодов, клубнеплодов, уменьшения содержания нитратов, для снижения стресса на воздействие засухи, засоления, химических веществ и т.д. Применяется для обработки семян, посадочного материала, черенков, а также для опрыскивания растений во время вегетации.

Семена томата замачиваются перед посевом на 30 минут – 1 г препарата на 2 л воды, в расчете на 1 кг семян, огурца – 2-3 г препарата + 1 л воды на 1 кг семян, клубни картофеля, семена зерновых культур обрабатывают раствором – 1,2-1,6 г препарата + 10 л воды на 1 т семян, семена зерновых культур – 0,3-0,5 г/т. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

Расход препарата для опрыскивания растений томата – 15 г/га в фазе цветения 1-й кисти, картофеля – 16-20 г/га – бутонизации, огурца – 5-10 г/га – 2-4 листьев и в начале бутонизации, зерновых – 4-6 г/га – кушения - выхода в трубку с расходом рабочей жидкости – 200-300 л/га, яблони – 150 г/га – через 4-5 недель после цветения. Расход рабочей жидкости - 1000 л/га.

Для применения в личных подсобных хозяйствах выпускается **Крезацин, ТАБ (950 г/л)**.

Безопасный препарат.

#### **Натриевые и калиевые соли гуминовых кислот**

*Бигус. ВР (25 г/л по кислоте). Вымпел, Ж (30 г/л по кислоте).* Для усиления роста растений, адаптации к неблагоприятным условиям внешней среды, снижения содержания нитратов в продукции, повышения содержания клейковины в зерне и общей урожайности. У плодовых - увеличивает прирост побегов и снижает опадание завязей.

Предпосевная обработка семян зерновых, подсолнечника, кукурузы в норме 300-400 мл/т. Расход рабочего раствора – 10 л/т.

Опрыскивание посевов – 250-500 мл/га. Расход рабочего состава – 300 л/га.

Абсолютно безопасный препарат.

Подробный список регуляторов роста, разрешенных для применения на территории РФ, ежегодно публикуется в журнале «Защита и карантин растений» и издается в качестве каталога: «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения на территории Российской Федерации».

#### **(Индолил-3)уксусная кислота**

*Гетероауксин, РП, ТАБ (850 г/кг).* Соединения этой группы по механизму действия близки к природным ауксинам. Они участвуют в обмене нуклеиновых кислот, синтезе белков и различных ферментов. ЛД<sub>50</sub> для крыс 250-450 мг/кг, не раздражает кожу. Для рыб, птиц, пчел (3 класс опасности), для полезных насекомых и рыб малотоксичен.

Гетероауксин применяется для ускорения корнеобразования, улучшения укоренения черенков плодовых, ягодных и декоративных культур. Черенки одревесневшие погружают в 0,002%-ный раствор (0,2 г на 10 л воды) на 16 - 20 ч., зеленые черенки – на 10 - 16 ч. Для стимуляции роста корневой системы растения весной в фазе распускания почек и осенью при опадении листьев проводят полив приствольных кругов плодовых и ягодных культур 0,002%-ным раствором из расчета 5-10 л на куст или дерево. Перед высадкой в грунт рассады овощных и цветочных культур их корневую систему обмакивают в 0,005%-ный раствор при температуре 18 - 22<sup>0</sup>С. Замачивание луковиц и клубнелуковиц цветочных культур проводят перед посадкой в 0,01%-ном растворе в течение 16 - 24 ч.

В водных растворах препарат быстро разлагается на свету, что приводит к снижению концентрации рабочего раствора. В связи с этим раствор необходимо готовить непосредственно перед использованием.

Препарат умеренно опасен.

#### **4 (индол-3 ил) масляная кислота**

*Корневин, СП (5 г/кг).* Используется для улучшения корнеобразования и укоренения черенков саженцев плодовых, ягодных и декоративных культур путем опудривания среза черенков (10 - 20 г на 100 черенков) или замачивания корневой системы черенков в течение 6 ч. в 0,1%-ном растворе.

Действие ИМК подобно действию гетероауксина, но ее растворы более устойчивы к разложению на свету.

Препарат относится ко 2 классу опасности.

#### **Гиббереллиновых кислот натриевые соли**

*Гибберсиб, П (90 г/кг), Гибберсиб, ТАБ (90 г/кг).*

Препараты применяются для стимуляции образования и предотвращения опадения завязей, ускорения созревания и повышения урожайности.

Норма расхода препаратов на томате при обработке в начале цветения первых трех кистей – 30 - 40 г/га. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га.

На винограде – в конце цветения – 0,9 - 1,2 кг/га. Расход рабочей жидкости – 1500 л/га.

На огурце – в период цветения 21 - 30 г/га, на баклажане – в период начала бутонизации и цветения – 30 г/га. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га.

Малоопасен для млекопитающих.

#### **Этиловый эфир арахидоновой кислоты**

*Иммуноцитопит, ТАБ (20 г/кг).* Препарат для повышения роста регулирующей и антистрессовой активности растений, устойчивости к болезням. Применяется как для предпосев-

ной обработки семян и посадочного материала, так и опрыскивания вегетирующих растений.

Антистрессовое действие обусловлено активацией ферментативного аппарата растений. Повышение естественного иммунитета растений к болезням основано на разрыве трофической связи между хозяином-растением и патогеном в результате изменения биохимического статуса растения под воздействием препарата.

Применяется для обработки семян: картофеля, зерновых, подсолнечника, гороха, риса, сахарной и столовой свеклы – 1 таб./т, томата, огурца, капусты, моркови, перца, баклажана – 1 таб./кг, а также для опрыскивания этих культур в период вегетации при норме расхода – 1 таб./га. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га.

Малоопасен для млекопитающих.

#### **Сукцинат хитозаний глютамина**

*Нарцисс, ВР (80 г/л).* Препарат состоит из хитозана (50%), глютаминовой кислоты или метионина (20%) и янтарной кислоты (30%). Хитозан – природный полисахарид, получаемый из панциря ракообразных. Рекомендован для повышения урожайности и устойчивости к болезням: зерновых – к корневым гнилям, огурца – к пероноспорозу.

Применяется для предпосевной обработки семян зерновых культур, клубней картофеля за 1 - 3 суток до сева при норме расхода 1 л/т, подсолнечника и огурца – 2,5 л/т, для замачивания семян огурца в течение 12 ч. в 0,2%-ном растворе и др.

Малоопасен для млекопитающих.

#### **Гидроксикоричная кислота**

*Циркон, Р (0,1 г/л).* Циркон активизирует синтез хлорофилла, процессы роста побега и корней, проявляет антигрибное, антибактериальное и противовирусное действия. Росторегулирующий и ростостимулирующий эффекты связаны с активацией ферментов и поддержанием высокой концентрации индолилуксусной кислоты в результате ингибирования ауксиноксидазы. Цикориевая кислота, входящая в состав препарата, обладает антиоксидантной активностью.

Препарат предназначен для усиления ростовых процессов семян, ускорения цветения, увеличения урожайности, снижения болезней.

Применяется для обработки семян перца, баклажана при норме расхода 10 мл/кг, томата – 6 мл/кг, огурца – 12,5 мл/кг, пшеницы озимой – 2 мл/т, пшеницы яровой, ячменя – 1 мл/т, валерианы лекарственной – 0,02 мл/кг и др.

На картофеле – в фазе бутонизации - 10 мл/га, на зерновых культурах – 20 мл/га, яблоне – 80 мл/га, землянике – 30 мл/га, смородине черной – 40 мл/га и других культурах.

Препарат малоопасен для млекопитающих, не летуч.

#### **24-эпибрассинолид**

*Эпин-экстра, Р (0,025 г/л).*

Впервые эпибрассинолид был получен из пыльцы рапса.

Обладает высокой биологической активностью, оказывает антистрессовое воздействие на растение, в преодолении неблагоприятного влияния абиотических факторов (заморозки, засуха, засоление, химические воздействия и др.). Оказывает росторегулирующее и ростостимулирующее действие, повышает продуктивность культур и качество продукции.

Обработка эпином повышает устойчивость к грибным заболеваниям, снижает поступление в растения солей тяжелых металлов, радионуклидов, нитратов, что отражается на урожае и его качестве.

Эпин-экстра применяется для обработки клубней картофеля при норме расхода 20 мл/т, семян томата – 0,5 мл/кг, огурца – 0,25 мл/кг, зерновых – 200 мл/т, свеклы сахарной – 12 мл/т, подсолнечника – 4 мл/т.

Во время вегетации, применяется на ячмене и пшенице в фазу кущения – 50 мл/га, сахарной свекле в фазу образования 2-3 настоящих листьев – 100 мл/га, картофеле в фазу бутонизации – 80 мл/га, яблони в фазу розового бутона и повторно после цветения с интервалом 20 дней при норме расхода 200 мл/га.

Препарат малоопасен для млекопитающих.

#### **Кремнийсодержащие соединения**

В девяностые годы прошлого столетия были созданы регуляторы роста, содержащие кремний: кремния диоксид (экост), этилсилатран (черказ), хлорметилсилатран (мивал) и др., обладающие рост регулирующей и антистрессовой активностью. Повышение всхожести семян, дружное появление всходов, рост урожайности и качества продукции, повышение устойчивости культур к грибным заболеваниям характерно для регуляторов роста этой группы.

Кремний, входящий в состав всех растений, принимает активное участие во многих процессах обмена веществ. Он содержится в составе клеточной стенки, обуславливая ее прочность. Его присутствие в клетках листьев уменьшает транспирацию и повышает засухоустойчивость растений. Кремний также увеличивает концентрацию салициловой кислоты, которая играет важную роль при действии антистрессового механизма растений, устраняет или снижает негативное воздействие тяжелых металлов и фенолов, способствует более активному поглощению элементов минерального питания и прежде всего фосфора.

Многие соединения кремния обладают фунгицидной активностью.

Применение кремнийсодержащих соединений положительно влияет на урожайность культур и качество продукции, например, повышает сахаристость ягод винограда, содержание белка в семенах зерновых культур и т. д.

#### **1-этилсилатран**

*Препарат Черказ, КРП (960 г/кг).*

Это соединение быстро гидролизруется в водных растворах с образованием этилового спирта и поликремниевой кислоты, которая в виде пористой пленки оседает на поверхности растений.

Применяется для предпосевной обработки семян зерновых в целях увеличения всхожести семян, повышения урожайности и устойчивости к болезням при норме расхода 750 мг/т, для обработки клубней картофеля (повышение лежкости и устойчивости к заболеваниям) – 750 мг/т, в период вегетации на посадках картофеля — 22,5 г/га.

Препарат относится к 4 классу опасности, летуч.

#### **1-хлорметилсилатран**

*Мивал, КРП (950 г/кг).*

Положительное действие оказывает на всхожесть семян зерновых, овощных культур, на урожайность и качество продукции, устойчивость к болезням и абиотическим факторам.

Препарат применяется для обработки семян хлопчатника при норме расхода 6 г/т для оголенных семян и 100 г/т для опушенных, клубней картофеля – 10 г/т, томата – 4 - 8 г/кг, овса – 2 г/т, пшеницы – 1 г/т, кукурузы – 5 - 10 г/т и для обработки вегетирующих растений картофеля – 4-8 г/га, хлопчатника – 100 г/га.

Препарат относится к 4 классу опасности.

**Гидрофобный диоксид кремния + сульфат меди + сульфат цинка + сульфат марганца + борная кислота**

*Экост 1 ГФ, П (900 + 29 + 34 + 17 + 20 г/кг), Экост 1/3, П ((900 + 29 + 34 + 17 + 20 г/кг)*

Препараты рекомендованы для повышения всхожести семян, урожайности и качества продукции, устойчивости к болезням. **Экост 1 ГФ, П**, применяется для обработки семян зерновых, льна-долгунца при норме расхода 1 г/т, посевов – 1 г/га. Картофеля, хлопчатника, земляники – 1 г/га.

Экост 1/3, П, применяется в норме – 0,4 кг/т на зерновых культурах, горохе, льне-долгунце, картофеле – 0,1 кг/т.

Препараты малоопасны, не летучи.

В заключении следует отметить, что регуляторы роста не являются средствами защиты растений, особенно в условиях интенсивного развития грибных, бактериальных или вирусных заболеваний. Они должны использоваться по своему назначению, оказывая рост регулирующее и антистрессовое воздействие на растения, способствующее повышению всхожести семян, дружному появлению всходов, повышению устойчивости к заболеваниям в результате активации защитных механизмов растений, что приводит к росту урожайности сельскохозяйственных культур, особенно в условиях высокого агротехнического фона – при интенсивных технологиях возделывания.

Подробный список регуляторов роста, разрешенных для применения на территории РФ, ежегодно публикуется в журнале «Защита и карантин растений» и издается в качестве каталога: «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

### **Значение грибковых микробиологических препаратов в защите сельскохозяйственных культур от болезней**

#### **Достоинства и недостатки физического и механического методов защиты растений**

##### **Механический метод**

Механический метод трудоемок, поэтому имеет ограниченное применение при выращивании с/х культур. Этот метод широко распространен в овощеводстве, картофелеводстве, при выращивании плодово-ягодных культур.

Составляющими метода являются: сбор и удаление послеуборочных растительных остатков, сбор листвы и гниющих плодов в садах, обрезка больных веток, очистка коры пораженных болезнями деревьев, удаление плодовых тел грибов-трутовиков.

##### **Физический метод**

Использование высоких и низких температур, токов высокой частоты, ультрафиолетового, рентгеновского и лазерного облучений.

Термическое обеззараживание семян пшеницы и ячменя от пыльной головни. Прогревание почвы в парниках и теплицах паром при температуре 100 град. в течение 45 – 60 минут против возбудителей черной ножки, бактериоза огурца, макроспориоза и фитофтороза пасленовых культур.

Прогрев семян огурца, томата, капусты в воде, нагретой до 100 градусов в течение 20 минут.

Против бактериоза огурца в теплицах повышают температуру воздуха до 26 градусов.

Термическое обеззараживание семян пшеницы и ячменя от пыльной головни проводят в воде, нагретой до 45-48 градусов в течение 2-3 часов.

Воздушно-тепловой обогрев семян весной за 7-10 дней до посева на токах с твердым покрытием.

Яровизация (светозакалка) клубней картофеля за 2- 3 недели до посадки.

### **3. Химический метод защиты растений**

#### **Достоинства и недостатки химического метода защиты растений от болезней**

Вредители, болезни и сорные растения наносят огромный экономический ущерб сельскому хозяйству. По данным ФАО, ежегодные потери урожая сельскохозяйственной продукции в мире, достигают более 30%, в Российской Федерации эти потери оцениваются 100 млн. тонн условных зерновых единиц, в денежном выражении – 1000-1200 миллиардов рублей.

При сложившейся на Южном Урале системе растениеводства потенциальный недобор продукции зернового поля, вызываемый вредными организмами, нередко достигает 50% возможного биологического урожая, снизить который защитными мерами удастся на 35-40%.

Для защиты растений в России ежегодно применяются пестициды на площади более 60 млн. га и при этом фитосанитарную ситуацию стабилизировать не удастся. Одна из причин этого заключается в том, что в ходе проводимой аграрной административной реформы в стране практически прекратила свое существование служба защиты растений, отсутствует необходимая для цивилизованного общества нормативно-правовая база в области фитосанитарной безопасности.

2011 г. по агрометеорологическим условиям был близок к средним многолетним показателям. Распространение и развитие вредных объектов проявлялись в большей степени, чем в засушливые годы. Защитные мероприятия в 2011 г. потребовались на площади 69,6 млн. га (в засушливом 2010 г. - 58,8 млн. га). Протравливание семян было проведено в объеме 6,4 млн. т, что примерно на 41 тыс. т больше уровня 2010 г.

Как и в предыдущие годы, в 2011 г. была выявлена высокая активность и численность особо опасных вредителей - прежде всего саранчовых. Наибольший объем обследованных площадей отмечен в Южном (6887 тыс. га), Приволжском (4254 тыс. га) и Северо-Кавказском (3015 тыс. га) федеральных округах. Общий объем обработок против вредителей составил 1375 тыс. га.

Наибольший объем обработок против лугового мотылька в 2011 г. отмечен в Приволжском (более 332 тыс. га) и Сибирском (более 148 тыс. га) федеральных округах. Заселение вредителем в 2011 г. в целом по стране отмечалось на площади 1911 тыс. га, обработано 617 тыс. га.

Основным методом защиты растений от вредителей, болезней и сорняков является химический. Пестициды отличаются широким спектром действия: их можно использовать в борьбе с большинством вредителей, болезней и сорняков на всех сельскохозяйственных культурах и на различных угодьях, обрабатывать ими склады готовой продукции, теплицы, элеваторы и другие сооружения и объекты, обеззараживать фураж и т.д. Широкое применение пестицидов в Западной Европе за последние 25-30 лет позволило поднять урожай зерновых культур более чем в 2 раза.

Современное сельскохозяйственное производство в различных странах мира столкнулось с необходимостью решения сразу двух важнейших проблем - гарантированной защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков и одновременно - защиты окружающей среды от техногенного загрязнения. Безусловно, с этим тесно взаимосвязаны и задачи получения качественно полноценной экологически безопасной пищи для человека и повышения уровня конкурентоспособности растениеводческой продукции. С ростом урожайности сельскохозяйственных культур пропорционально растет и экономическая значимость фитосанитарного блока, достигая 40-50 % в структуре затрат.

В силу разных причин, большей частью из-за трансформации агроэкосистем, в России за последние 15 лет фитосанитарная обстановка осложнилась. Количество видов вредных организмов достигло уже 350, в том числе 80 - экономически значимых, а 45 - особо опасных, которые могут создать в растениеводстве чрезвычайную ситуацию. В первую очередь следует назвать фитофтороз картофеля, колорадского жука, саранчовых, лугового мотылька, ржавчину и фузариоз зерновых, группу злостных сорняков (горчак, осот, бодяк, вьюнок) и др. В борьбе с ними необходимы многократные обработки средствами защиты растений, а это, как и распространенность фитопатогенной инфекции, приводит к снижению конкурентоспособности урожая из-за остаточных количеств пестицидов и микотоксинов. Глобальное перемещение вредоносных объектов через государственные границы также создает постоянную угрозу урожаю (Павлюшин, 2010).

На Южном Урале имеют широкое распространение около 80 видов вредителей, 50 видов болезней и 300 видов сорняков. Из них наиболее опасны 35 вредителей, 23 вида болезней и 22 вида сорняков.

В этом регионе недобор урожая сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков в отдельные годы достигает одной трети и 10-12% продукции поля теряется во время хранения и переработки.

Служба зеленого креста ежегодно защищает 12,5% всего валового сбора урожая сельскохозяйственных культур России, но это крайне недостаточно.

В 2000-ые годы 60% прироста продукции растениеводства возможно получить за счет средств защиты растений и химизации.

В настоящее время применение химических и микробиологических средств защиты, как составной части интегрированной защиты растений, осуществляется по трем направлениям:

- для предупреждения массовых проявлений вредителей, болезней и сорняков;
- для уничтожения появившихся на растениях и в посевах вредителей, возбудителей болезней и сорняков;
- химическая и биологическая иммунизация.

Основной упор в оптимизации фитосанитарной обстановки Южного Урала должен быть сделан на комплексные системы защиты от вредителей, болезней и сорняков, строящиеся в первую очередь на таком регулировании состояния агрофона, при котором проведение специальных защитных мер с использованием дорогостоящих пестицидов сводится к минимуму. В этой связи возрастает роль агротехнических приемов, особенно энергосберегающих, повышающих жизнеспособность защищаемых культур и подавляющих жизнедеятельность вредных организмов.

При интенсивных высокоурожайных технологиях возделывания зерновых культур химическая и биологическая защита растений от болезней, вредителей и сорняков также должна быть интенсивной и вестись в течение всей жизни растений.

На озимых и яровых зерновых культурах в условиях региона возможно совместное применение препаратов различной природы в до посевной период – при протравливании семян, кроме того, на озимой пшенице и ржи против зимующих сорняков, комплекса листовых болезней и снежной плесени – в осенний период, в период от полных всходов до начала выхода в трубку – на озимых, яровых культурах против вредителей и сорняков, и в период колошение – молочная спелость – против комплекса вредителей и листовых болезней.

Паразитический комплекс Южного Урала на зерновых культурах представлен следующими вредителями: саранчовыми, шведской и гессенской мухами, стеблевыми блошками, хлебной полосатой блохой, вредной черепашкой, хлебными жуками, пьявицей, злаковой тлей, пшеничным трипсом, цикадками, пшеничным цветочным клещем, серой зерновой и озимой совками, хлебным пилильщиком; болезнями: корневой гнилью, пыльной и твердой головней, спорыньей, мучнистой росы, бурой ржавчиной, септориозом, гельминтоспориозными пятнистостями, снежной плесенью, выпреванием озимых, ВЖКЯ; сорняками: бодяком полевым, осотом полевым, молоканом татарским, молочаем лозным, вьюнком полевым, гречишкой вьюнковой, щирицей запрокинутой, щирицей жминдовидной, марью белой, пастушьей сумкой, яруткой полевой, хориспорой нежной, куриным просом, щетинниками сизым и зеленым, овсягом, которые по непаровому предшественнику необходимо уничтожать гербицидами, сочетающимися, в зависимости от фитосанитарной и экологической обстановки, с микробиологическими препаратами, фунгицидами, инсектицидами, регуляторами роста, макро – и микроудобрениями и др., что позволяет сокращать расход пестицидов на 20-30%, объем обработок в 2-3 раза, а затраты денежных средств – в 1,5-2 раза.

В настоящее время при защите от болезней на долю протравливания семян приходится от 15 до 25% сохраненного урожая, а на долю защиты вегетирующих растений - от 60 до 75%, причем, прибавка урожая зерна на озимых культурах может достигать 12-15 ц/га, на яровых – 4-5 ц/га, а чистый доход - от 1,5 до 4,5 тыс. руб. с 1 га.

Сегодня ассортимент применяемых в сельском хозяйстве препаратов насчитывает несколько сот соединений, которые выпускаются в виде тысяч препаративных форм. Для правильного выбора препаратов и наиболее эффективного их использования необходимы соответствующие справочные материалы, особенно если учесть появление новых, весьма эффективных препаратов, практически безопасных для объектов окружающей среды.

Фунгициды - химические препараты, подавляющие и уничтожающие развитие возбудителей заболеваний сельскохозяйственных культур.

Фунгициды обычно делят на две основные подгруппы:

***Фунгициды для вегетирующих растений.***

***Протравители семян***, используемые для предпосевной обработки семян с целью предохранения всходов от различных заболеваний.

В свою очередь фунгициды для вегетирующих растений делятся на препараты:

- 1) профилактического действия (чаще всего контактного), применяемые для предохранения растений от различных инфекций;
- 2) препараты искореняющего действия (лечащие), используемые для лечения растений.

Среди фунгицидов имеются препараты контактные и системные. Системные препараты акропитального передвижения это тилт, титул, бампер, колосаль, раксил; базипитального передвижения (сверху – вниз) по флоэме – альетт; трансламинарное действие - быстрое передвижение препарата с верхней части листа в нижнюю, где образуются споры многих возбудителей болезней (строби, амистар - фунгициды трансламинарного действия). Для повышения эффективности и расширения спектра действия используют смеси системных и контактных фунгицидов

Начальная классификация предусматривает деление пестицидов на три большие группы:

- неорганические соединения (соли меди, фосфиды, сера);
- вещества естественного происхождения (биопестициды — микробиологические и вирусные препараты, продукты микробиологического синтеза и т. п.);
- органические синтетические соединения.

**Пестициды (pesti - зараза, cide- убивать) - химические вещества, используемые для борьбы с вредными организмами, повреждающими растения, вызывающими порчу с/х продукции, материалов и изделий, а также с паразитами и переносчиками опасных заболеваний человека и животных.**

*Достоинства химического метода:*

- универсальность (против всех вредных организмов);
- подвижность;
- высокая эффективность;
- высокая окупаемость и др.

*Недостатки:*

- высокая токсичность для человека, животных и окружающей среды;
- повышенная стойкость ядов и их метаболитов в биологических средах и др.

Пестициды должны обладать следующими свойствами:

- малой острой и хронической токсичностью для человека и животных (средняя токсичность 3600 мл/кг);
- должны стимулировать рост и развитие растений и не накапливаться (кумуляироваться);
- обладать универсальностью (Дерозал, ТМТД и др.);
- способностью разлагаться в течение одного вегетационного периода во внешней среде;
- селективностью по отношению к полезным организмам (действовать только на те организмы, против которых они предназначены);
- удобством применения, хранения и транспортировки;
- быть рентабельными.

***Протравливание семян и посадочного материала***

Это применение химических веществ для защиты растений от заболеваний и вредителей путем обработки семян (посадочного материала). Используется в борьбе с болезнями, инфекционное начало которых распространяется семенами или находится в почве, и вредителями, обитающими в почве.

**Сроки и способы протравливания**

Протравливание семян проводится следующими способами:

- мокрое протравливание;
- полусухое протравливание;
- сухое протравливание;
- протравливание с увлажнением.

Мокрое протравливание заключается в обильном (до 100 л/т) увлажнении или замачивании семян в жидком препарате (раствор, суспензия, эмульсия) с последующим томлением в течение двух часов.



Полусухое протравливание. Поверхность семян смачивается водными суспензиями или растворами пестицидов из расчета 15-30 л/т и выдерживают под брезентом или пленкой 3-4 часа.

Сухое протравливание заключается в равномерном нанесении на поверхность семян сухих порошковидных препаратов.

Протравливание с увлажнением осуществляется нанесением на поверхность семян порошковидных препаратов с одновременным или последующим смачиванием жидкостью из расчета 5-15 л/т.

Эффективный способ снижения потерь при протравливании семян это введение пестицида в пленкообразующие составы методом **гидрофобизации** и **инкрустации** семян.

При **гидрофобизации** семян в хлороформе растворяют полистирол и одновременно вводят необходимый протравитель. Обработка таким составом обеспечивает получение на поверхности семян гидрофобной полистирольной пленки с включением в нее пестицидов.

При **инкрустации** семян в качестве пленкообразователей можно использовать 2-2,5% водный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы, 5%-ный водный раствор поливинилового спирта (ПВС) из расчета 10 литров на тонну. Во всех случаях в состав пленкообразователей включается протравитель в рекомендуемой норме расхода для обработки семян той или иной культуры.

Протравливание семян (обработка посадочного материала) является заключительной операцией подготовки семенного (посадочного) материала к посеву (посадке). Обработка материала проводится заблаговременно или непосредственно перед посевом (посадкой) в зависимости от культуры (за 15 дней, 1-3 месяца и более до посева и за 1-15 дней перед посевом).

Главная цель обработки заключается в обеспечении максимального покрытия их пестицидом и донесение в почву полной его нормы.

Анализируя ассортимент пестицидов для обработки семенного и посадочного материала можно сделать вывод, что они представлены двумя препаративными формами: смачивающиеся порошки и суспензионные концентраты или концентраты суспензий.

Особое значение имеет удовлетворение потребности в микроэлементах. Наиболее доступно это сделать при обработке посадочного материала. Например, возможно введение микроэлементов в состав рабочей жидкости.

Существенным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных растений является применение регуляторов роста и развития растений. Многие из них рекомендованы для обработки семян. Действие регуляторов роста проявляется в повышении энергии прорастания и всхожести семян, стимуляции роста и развития растений, корнеобразования, повышении урожайности, улучшении технологических показателей; увеличении устойчивости к полеганию, антистрессовой активности. Очень важным свойством некоторых препаратов является стимуляция иммунной системы и, как следствие, снижение поражения растений болезнями.

Таким образом, обработка семян (протравливание) - важный прием технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Он обеспечивает:

- защиту семян от внешней и внутренней инфекции;
- защиту проростков от почвенной инфекции;
- защиту всходов от болезней и почвенных вредителей;
- повышение энергии прорастания и всхожести семян;
- увеличение корнеобразования;
- повышение естественного иммунитета растений.

Болезни культурных растений, вызываемые фитопатогенными грибами, бактериями, вирусами сопровождают человечество с начала земледелия. Потенциальные потери наиболее важных сельскохозяйственных культур от болезней составляют: зерновых культур – 20%, кукурузы – 12, риса – 20, картофеля – 17, технических культур – 10-12%.

Настоящей революцией в защите растений от болезней оказались, разработка и внедрение в практику системных фунгицидов. Практика показала, что полный отказ от контактных препаратов с множественным местом действия невозможен, особенно в связи с проблемой резистентности. Современное решение данной проблемы успешно решается с применением биологических фунгицидов и препаратов, относящихся к такой группе.

**Контактные фунгициды** – это вещества, не проникающие в растения, но препятствующие проникновению патогена в них. Их распределение по защищаемому растению можно улучшить путем применения поверхностно-активных веществ или более совершенной технологии опрыскивания. При обработке растущих растений увеличение поверхности листа или плода, образование новых листьев или побегов вызывают разрушение защитной пленки фунгицида, позволяя патогену проникнуть внутрь растения. Поэтому для обеспечения высокой эффективности приходится проводить большое число обработок, иногда до 10 за сезон. Преимущество таких препаратов заключается в их способности воздействовать на несколько жизненно важных систем внутри патогена, что препятствует быстрому отбору устойчивых особей. В связи с этим контактные фунгициды с множественным действием – необходимое звено в системе мероприятий по предотвращению появления резистентных популяций и преодолению резистентности.

**Системные фунгициды** — это мобильные вещества, хорошо проникающие через кутикулу листьев и стеблей растения и передвигающиеся по ксилеме или/и флоэме. Однако в основном эти фунгициды передвигаются только по апопласту, демонстрируя трансламинарную (глубинную) подвижность или перераспределение. Если они нанесены на лист, то движутся вверх по листу. Во многих случаях на перераспределение системных фунгицидов по защищаемому растению сильно влияет их летучесть, которая может определять фунгицидную активность. В то же время при нанесении этих веществ на семена они создают токсичную для патогенов концентрацию во всем развивающемся растении в течение длительного времени.

Фунгициды подразделяют также на фунгициды **защитного** и **искореняющего действия**. К препаратам защитного действия относятся вещества, которые предотвращают инфекцию и действуют на прорастание спор (конидий), развитие и рост инфекционных трубочек, а также на формирование аппрессориев. Обычно к этой группе принадлежат слабо передвигающиеся, контактные фунгициды. Искореняющие фунгициды — это вещества, уничтожающие поздние, видимые стадии развития патогена как на поверхности растения, так и/или внутри его. В последнее время стали выделять еще одну группу фунгицидов — фунгициды **куративного, лечащего действия**, которые активны против ранних стадий развития гриба, уже проникшего внутрь растения. Вещества этой группы могут поступать внутрь листа или стебля, но не передвигаются по сосудистым системам из-за своей малой стабильности.

### **Биологические средства защиты растений**

Биофунгициды, как препараты на их основе имеют несколько механизмов действия и тем похожи на биоинсектициды: 1) вызывают угнетение патогенных организмов посредством снижения роста и развития вегетативных тел патогенов и даже их лизиса; 2) повышение сопротивляемости защищаемого растения; 3) внедрение внутрь защищаемого организма и симбиотическое проживание в растении в процессе его роста и развития, при том, чаще всего, работают оба первых механизма. Конечно, биосистемы менее стабильны, и перед их применением, совокупность биобезопасности и эффективности должны тщательно оцениваться.

#### ***Bacillus subtilis*, штамм 26 Д**

*Фитоспорин-М, Ж (титр не менее 1 млрд. живых клеток и спор/мл), регистрант ООО «НВП «БашИнком». 4/3 классы опасности.*

Применяются в норме 1 л, кг/т. Пшеница яровая. Фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль, плесневение семян (при слабом развитии болезней). Предпосевная обработка семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Мучнистая роса, бурая ржавчина (при слабом развитии болезней). Опрыскивание в период вегетации в фазы цветения - выход в трубку. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га.

0,8-1 л, кг/т – картофель. Ризоктониоз, фитофтороз. Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

4 л, кг/га - фитофтороз, альтернариоз. Опрыскивание в период вегетации: первое - профилактическое в фазах смыкания рядков - бутонизация, повторно - с интервалом 10-15 дней. Расход рабочей жидкости - 400-600 л/га.

3 мл/кг – капуста белокочанная. Черная ножка, слизистый бактериоз, фузариозное увядание. Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 часов с последующим просушиванием в тени. Расход рабочей жидкости - 1-1,5 л/кг.

40 мл/10 л воды – погружение корней рассады в суспензию препарата на 1-2 часов перед высадкой в грунт. Расход рабочей жидкости - 10 л/1000 растений.

1-1,5 л, кг/га – опрыскивание растений через 7-10 дней после высадки в грунт и повторно через 2-3 недели. Расход рабочей жидкости - 200-500 л/га.

3 мл/кг – томат открытого грунта. Корневые и прикорневые гнили. Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 часов с последующим просушиванием в тени. Расход рабочей жидкости - 1-1,5 л/кг.

1 л, кг/га – фитофтороз. Опрыскивание в период вегетации: первое - профилактическое, последующее - с интервалом 10-15 дней. Расход рабочей жидкости - 400-600 л/га.

3 мл/кг - огурец открытого грунта. Корневые и прикорневые гнили, фузариозное увядание. Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 часов с последующим просушиванием в тени. Расход рабочей жидкости - 1-1,5 л/кг.

4 л, кг/га – пероноспороз. Опрыскивание растений в период вегетации: первое - профилактическое, последующие - с интервалом 10-15 дней. Расход рабочей жидкости - 600-800 л/га.

3 мл/кг – огурец защищенного грунта. Корневые и прикорневые гнили, фузариозное увядание. Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 часов с последующим просушиванием в тени. Расход рабочей жидкости - 1-1,5 л/кг.

8-10 кг, л/га – полив в лунку 0,4-0,5 % рабочей жидкостью при высадке рассады на постоянное место, повторный - под корень с интервалом в 3 недели. Расход рабочей жидкости - до 3000 л/га.

4-6 кг, л/га – пероноспороз, мучнистая роса. Опрыскивание растений в период вегетации: первое - профилактическое, последующие - с интервалом 7-10 дней. Расход рабочей жидкости - до 3000 л/га.

#### ***Pseudomonas aureofaciens*, штамм ИБ51**

Елена, Ж (титр 2-3 109 КОЕ/мл), регистрант Институт биологии УНЦ РАН, ГУП «Опытный завод АН РБ». 3В/- классы опасности.

1 л/т – пшеница озимая и яровая. Фузариозная и гельминтоспориозная корневые гнили, плесневение семян. Протравливание семян перед посевом за 1-2 суток. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

#### ***Pseudomonas fluorescens*, штаммы 7Г, 7Г2К, 17-2**

Бинорам, Ж (титр 2,5-5 1010 кл/мл), регистрант ООО «АЛСИКО-АГРОПРОМ». 3/4 классы опасности.

0,05-0,075 л/т – пшеница яровая. Гельминтоспориозная, фузариозная корневые гнили. Протравливание семян за 1-5 дней до посева. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. 0,075 л/т – ячмень яровой.

0,075 л/т – картофель. Ризоктониоз. Обработка клубней за 1-5 дней до высадки. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

5-10 л/га – капуста белокочанная. Сосудистый, слизистый бактериозы. Полив растений под корень при посадке на постоянное место. Расход рабочей жидкости - 3000 л/га. 0,05-0,075 л/га – опрыскивание в период вегетации при появлении первых признаков болезни. Повторная обработка через 20 дней.

#### ***Pseudomonas fluorescens*, штамм АР-33**

*Планриз, Ж (титр не менее 2 109), регистрант НПП «Агроген». 4/4 классы опасности.*

0,5 л/т – зерновые культуры. Корневые гнили. Протравливание семян в день посева или за 1-2 дня до посева. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,375 л/га – пшеница озимая. Бурая ржавчина, септориоз. Опрыскивание в фазе появления последнего листа. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,1 л/т – ячмень яровой. Гельминтоспориозная корневая гниль, темно-бурая пятнистость, сетчатая пятнистость. Протравливание семян за 1 день до посева. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,5-1 л/т – лен-долгунец. Антракноз, крапчатость, бактериоз. Предпосевное протравливание семян пленкообразующим составом NaKMЦ - 0,2 кг/т. Расход рабочей жидкости - 5 л/т. 0,3 л/га – антракноз. Опрыскивание растений в фазе бутонизации. Расход рабочей жидкости - 200 л/га. 0,5 л/га – опрыскивание растений в фазе «елочки». Расход рабочей жидкости - 200 л/га.

2 л/га – сахарная свекла. Кагатная гниль. Опрыскивание в период вегетации в фазах «вилочка» или «смыкание рядков». 56 мл/т – обработка корнеплодов перед закладкой на хранение 0,7 %-м рабочим раствором. Расход рабочей жидкости - 8 л/т.

2,4-4,5 л/га – хмель. Пероноспороз, мучнистая роса. Опрыскивание растений 0,3 %-м рабочим раствором в фазе появления боковых побегов, бутонизации и формирования шишек. Расход рабочей жидкости - 800-1500 л/га.

10 мл/кг – огурец защищенного грунта. Фузариозное увядание, ризоктониозная корневая гниль, питиозная корневая гниль. Замачивание семян перед посевом в 1 %-м рабочем растворе в течение 6 часов.

5-10 л/га – полив под корень 0,1 %-м рабочим раствором в фазе 3-4 настоящих листьев. Расход - 0,5-1 л/м<sup>2</sup>.

20 мл/кг – семена капусты. Черная ножка, сосудистый бактериоз. Протравливание семян в день посева.

0,3 л/га – капуста. Сосудистый и слизистый бактериозы. Опрыскивание в период вегетации 0,1 %-м рабочим раствором при появлении первых признаков болезни. Повторная обработка через 20 дней.

10 мл/т – картофель. Макроспориоз, фитофтороз, ризоктониоз. Обработка клубней за 7 дней до высадки или в день высадки. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

#### **Неорганические фунгициды**

**Меди гидроксид**  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . М. м. (г/моль) – 97,561.

Группа по химическому строению – неорганические соединения. Характер и механизм действия – контактное, медь блокирует ферментные процессы патогенных организмов. Физическое состояние – голубое аморфное или кристаллическое вещество. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 489; кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000.

*Метеор, СП (770 г/кг), регистрант ООО «Химагромаркетинг РУ». 2/3 классы опасности.*

3 кг/га – виноград. Милдью. Опрыскивание в период вегетации перед цветением, после цветения, рост ягод, не позднее 30 дней до сбора урожая с интервалом 7-10 дней. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га.

#### **Меди сульфат + кальция гидроксид**

**Меди сульфат**  $\text{Cu}_4\text{H}_7\text{O}_{10,5}\text{S}$ . М. м. (г/моль) – 461,3.

Группа по химическому строению – неорганические соединения. Характер и механизм действия – контактное, предотвращает прорастание спор. Физическое состояние – сине-зеленый порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 300, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) – 1,48. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>50</sub> (полевой): 1600.

*Бордоская смесь, ВРП (960 + 900 г/кг), регистрант ФГУП «ВНИИХСЗР», ЗАО «НПФ «Голицыно Агро». 2/3 классы опасности.*

6-8 кг/га – свекла сахарная, столовая, кормовая. Церкоспороз. Опрыскивание в период вегетации 1%-м рабочим раствором. Расход рабочей жидкости - 600 л/га. Период ожидания 15 дней. Лук – пероноспороз.

6-10 кг/га – дыня, арбуз. Пероноспороз, антракноз, аскохитоз, оливковая пятнистость, бактериоз. Опрыскивание в период вегетации 1%-м рабочим раствором. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га. Период ожидания 20 дней.

#### **Меди сульфат трехосновный $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$**

Группа по химическому строению – неорганическое соединение с малоустойчивыми степенями окисления. Характер и механизм действия – контактный, блокирование процессов роста патогенных организмов, через ферментные системы. Физическое состояние – порошок светло-зеленого цвета. Млекопитающие (крыса) – острая оральная  $\text{LD}_{50}$  (мг/кг) -  $>300$ ; кожная  $\text{LD}_{50}$  (мг/кг массы тела) -  $>2000$ .

Взвесь гидроксида распределяется по раствору, pH в нейтральной зоне и мы не жжём мембраны растения. Принцип бордосской жидкости в действии. При опрыскивании мы распределяем коллоидные частицы гидроксида с адсорбированным избытком меди по листу, всё дело действует контактно до высыхания и будет включаться на протяжении нескольких дней при попадании влаги на лист. Коллоид работает и как псевдо-прилипатель.

*Купроксат, КС (345 г/л), регистрант Нуфарм ГмбХ и КО КГ. 3/3 классы опасности.*

5 кг/га – яблоня. Парша. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - до 1000 л/га. Период ожидания 15 дней.

5-6 кг/га – виноград. Милдью. Период ожидания 20 дней.

5 кг/га – огурец. Пероноспороз, угловатая бактериальная пятнистость. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га. Период ожидания 20 дней. Томат – фитофтороз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 400-1000 л/га. Период ожидания 20 дней.

7 кг/га – свекла сахарная. Мучнистая роса, церкоспороз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - до 400-600 л/га.

5 кг/га – картофель. Фитофтороз, альтернариоз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 400 л/га. Период ожидания 30 дней.

#### **Меди хлорокись $(\text{ClCu}_2\text{H}_3\text{O}_3)_2$ . М. м. (г/моль) – 427,14.**

Группа по химическому строению – неорганические соединения. Характер и механизм действия – контактный, блокирование процессов роста патогенных организмов, через ферментные системы. Физическое состояние – сине-зеленый порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная  $\text{LD}_{50}$  (мг/кг) -  $>950$ , кожная  $\text{LD}_{50}$  (мг/кг массы тела) -  $>2000$ , ингаляционная  $\text{СК}_{50}$  (мг/л) - 2,83. Период распада в почве (дни):  $\text{DT}_{90}$  (типичный) - 10000.

*Куприкол, КОЛР (200 г/л), регистрант ФГУП «Казанский научно-исследовательский технологический институт вычислительной техники» (ФГУП «КНИТИ ВТ»). 3/2 классы опасности.*

*ХОМ, СП (861 г/кг), регистрант ЗАО «ТПК Техноэкспорт». 3/3 классы опасности.*

*Абига-Пик, ВС (400 г/л), регистрант ЗАО «Сельхозхимия». 3/3 классы опасности.*

2,9-3,8 кг/га – картофель. Фитофтороз, альтернариоз. Опрыскивание в период вегетации 0,4 %-м рабочим раствором. Расход рабочей жидкости - 400 л/га. Период ожидания 20 дней.

2,8-4,8 кг/га – свекла сахарная. Церкоспороз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 600-800 л/га. Период ожидания 20 дней.

3,2-4,5 кг/га – томат. Фитофтороз, альтернариоз, бурая пятнистость. Опрыскивание в период вегетации 0,4 %-м рабочим раствором. Расход рабочей жидкости - 400-600 л/га. Период ожидания 20 дней.

3 кг/га – огурец. Пероноспороз, антракноз, бактериоз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га. Период ожидания 20 дней.

Лук – пероноспороз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300-400 л/га.

7,8 кг/га – виноград. Милдью, оидиум, антракноз, черная пятнистость. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га. Период ожидания 30 дней.

### **Сера**

*Климат, серная дымовая шашка (750 г/кг), регистрант ЗАО «ТПК Техноэкспорт» регистрант 2/- классы опасности.*

*ФАС, серная шашка (800 г/кг), регистрант ЗАО «НПО «Гигиена-Био» 2/- классы опасности.*

60 г/м<sup>3</sup> – пустые парники, теплицы. Возбудители болезней, бактериальные инфекции, вредные насекомые, клещи. Фумигация пустых помещений перед посадкой растений. Экспозиция - 24-36 часов. Дегазация - 2-10 суток. Допуск людей после полного проветривания.

30-60 г/м<sup>3</sup> – пустые погреба. Возбудители болезней, бактериальные инфекции, вредные насекомые, клещи. Фумигация сернистым ангидридом пустых помещений. Экспозиция 24-36 часов. Дегазация не менее 2 суток. Допуск людей после полного проветривания в течение 48 часов до полного исчезновения специфического запаха сернистого ангидрида.

*Кумулус ДФ, ВДГ (800 г/кг), регистрант БАСФ СЕ. 3/3 классы опасности.*

6-8 кг/га – виноград. Оидиум. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении признаков болезни, последующие с интервалом 10-12 дней. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га.

4-8 кг/га – яблоня, груша, айва. Мучнистая роса, парша, ржавчина. Опрыскивание в период вегетации: первое - после цветения, последующие с интервалом 10-14 дней, снижая концентрацию, начиная со второй обработки, на 1/3. Расход рабочего раствора - 800-1000 л/га.

### **Органические фунгициды**

#### **Производные дитиокарбаминовой кислоты**

В эту группу входят диметилдитиокарбаматы и алкиленбисдитиокарбаматы (в основном этиленбисдитиокарбаматы), которые обладают сходным механизмом действия, но существенно различаются по токсикологическим свойствам и поведению в окружающей среде. Все вещества этой группы являются контактными фунгицидами защитного действия. В отличие от неорганических соединений меди, которые проникают в клетки гриба в виде ионов в водном растворе, они имеют большее сродство к липидам и лучше проникают через клеточные оболочки или мембраны патогена, проявляя, таким образом, большую биологическую эффективность. В то же время невысокая растворимость дитиокарбаматов в органических растворителях и воде и низкий коэффициент перераспределения октанол — вода не позволяют дитиокарбаматам проникать в растение в фунгицидных количествах и передвигаться по нему.

Все дитиокарбаматы относятся к фунгицидам неспецифического, неизбирательного действия, которые после проникновения в организм патогена нарушают различные биохимические процессы, в которых участвуют ферменты, содержащие сульфогидрильные (SH) группы или атом меди: биосинтез веществ, транспорт энергии и т. п. Поскольку такие же биохимические системы свойственны и растениям.

#### **Карбоксин + тирам**

**Тирам** C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>S<sub>4</sub>. М. м. (г/моль) – 240,43.

Группа по химическому строению – производные дитиокарбаминовой кислоты (диметилдитиокарбаматы). Характер и механизм действия – контактно-защитное, блокирует прорастание спор и вегетативных тел. Физическое состояние – белый к желтому прозрачному порошку. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 1800, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) – 3,46. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 15,3.

*Витавакс 200, СП (375 + 375 г/кг), регистрант Кромптон (Юнироял Кемикал) Регист-рейинс Лимитед. 3/- классы опасности.*

*Витавакс 200 ФФ, ВСК (200 + 200 г/л), регистрант Кромптон (Юнироял Кемикал) Регист-рейинс Лимитед. 3/- классы опасности.*

*Витасил, КС (192 + 192 г/л), регистрант ООО «АЛСИКО-АГРОПРОМ». 3/- классы опасности.*

*Витарос, ВСК (198 + 198 г/л), регистрант ЗАО Фирма «Август». 3/- классы опасности.*

2,5-3 кг, л/т – пшеница яровая, озимая. Твердая головня, плесневение семян, гельминтоспориозные и фузариозные корневые гнили. Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Свежеубранные семена озимых культур протравливают перед посевом, но не позднее, чем за 2-5 дней до посева. Расход рабочей жидкости - 8-10 л/т.

2,5-3 кг, л/т – ячмень яровой, озимый. Каменная головня, пыльная, ложная (черная) пыльная головня, гельминтоспориозные и фузариозные корневые гнили, плесневение семян.

#### **Меди хлорокись + цинеб**

**Цинеб**  $C_4H_6N_2S_4Zn$ . М. м. (г/моль) – 275,78.

Группа по химическому строению – производные дитиокарбаминовой кислоты (диметилдитиокарбаматы). Характер и механизм действия – контактно-защитное, ингибирование ферментов с SH-группами (много направленное блокирование патогенов). Физическое состояние – седоватый белый порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 5200, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 6000. ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - 0,8. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>50</sub> (полевой): 19,5.

*Цихом, СП (370 + 150 г/кг), регистрант ООО «Агрорус и Ко», Агрия АД. 2/1 классы опасности.*

6-8 кг/га – яблоня, груша. Парша. Опрыскивание в период вегетации в фазы: зеленый конус, обособление бутонов, последующие с интервалом 10-12 дней. Расход рабочей жидкости - 1000-1500 л/га. Период ожидания 20 дней.

2,4 кг/га – картофель. Фитофтороз, альтернариоз. Опрыскивание в период вегетации: первое - профилактическое, последующие с интервалом 7-12 дней. Расход рабочей жидкости - 300-400 л/га.

4-6 кг/га – виноград. Милдью. Опрыскивание в период вегетации: до цветения, после цветения, последующие с интервалом 7-10 дней. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га. Период ожидания 30 дней.

3-4 кг/га – смородина, крыжовник, малина. Антрактроз, септориоз. Опрыскивание в период вегетации до цветения и после сбора урожая. Расход рабочей жидкости - 600-800 л/га.

**Тирам**  $C_6H_{12}N_2S_4$ . М. м. (г/моль) – 240,4.

Группа по химическому строению – карбаматы. Характер и механизм действия – контактно-защитное, проникает в клетки возбудителя ингибирует активность ферментов, содержащих атомы меди или сульфогидридные группы (подавляя рост спор и мицелия), отмечают по разным данным еще несколько механизмов действия, благодаря чему случаев возникновения резистентности к препарату не выявлено. Физическое состояние – мелкокристаллический порошок желтовато-серого цвета. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 1800, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) – 1,7. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 15,3.

*ТМТД, ВСК (400 г/л), регистрант ЗАО Фирма «Август». 3/- классы опасности.*

3-4 л/т – пшеница яровая и озимая. Плесневение семян, твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили. Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 8-10 л/т.

4 л/т – кукуруза. Плесневение семян, фузариоз, бактериоз, пузырчатая головня, корневые и стеблевые гнили.

4-5 л/т – подсолнечник. Белая и серая гнили, плесневение семян, пероноспороз.

8-12 л/т – свекла сахарная, столовая, кормовая. Корнед всходов, фомоз, пероноспороз, церкоспороз, плесневение семян. Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 15 л/т.

3-4 л/т – рожь озимая. Стеблевая головня, плесневение семян, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили. Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Сорго - плесневение семян, покрытая головня, пыльная головня, белая гниль.

4 л/т – гречиха. Аскохитоз, серая гниль, фузариоз, плесневение семян. Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 5-10 л/т.

4-6 л/т – джут, кенаф, эспарцет. Плесневение семян, аскохитоз, антракноз, фузариоз, белая и серая гнили.

8 л/т – клешевина. Фузариоз, бактериоз, плесневение семян.

8-10 л/т – дыня, арбуз. Аскохитоз, фузариоз, белая и серая гнили, бактериоз, плесневение семян, антракноз.

6-8 л/т – горох, фасоль, клевер, вика, чина, люцерна, маш. Аскохитоз, фузариоз, серая гниль, антракноз, бактериоз, плесневение семян.

Соя, люпин, нут, чечевица, бобы кормовые – плесневение семян, аскохитоз, фузариоз, бактериоз – 6-8 л/т.

Кормовые многолетние злаковые травы – плесневение семян, аскохитоз, фузариоз, гельминтоспориоз, бактериоз. Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

4 л/т – яблоня, груша. Плесневение семян, фузариозная корневая гниль. Протравливание семян за 1-15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

4-5 л/т – картофель. Фитофтороз, ризоктониоз, обыкновенная парша, мокрая бактериальная гниль, сухая фузариозная гниль. Обработка клубней перед посадкой. Расход рабочей жидкости - до 20 л/т.

*ТМТД-плюс, КС (400 г/л), регистрант ЗАО «Агрозащита». 3/- классы опасности.*

2,5-3 л/т – пшеница озимая. Твердая головня, фузариозная и гельминтоспориозная корневые гнили, плесневение семян. Протравливание семян заблаговременно или перед посевом (за 7-14 дней). Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

### **Азолы**

#### **Азоксистробин + ципроконазол**

**Ципроконазол**  $C_{15}H_{18}ClN_3O$ . М. м. (г/моль) – 291.78. Азолы (ингибиторы  $C^{14}$  – деметилирования).

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системный с защитным, лечебным действием. Блокирует мембраны, через изменения биосинтеза эргостерола (ингибитор  $C^{14}$  – деметилирования). Физическое состояние – белый порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная  $LD_{50}$  (мг/кг) - <350, кожная  $LD_{50}$  (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная  $СК_{50}$  (мг/л) - > 5.47. Период распада в почве (дни):  $DT_{90}$  (лабораторный при 20°C): 422,  $DT_{90}$  (полевой): 579.

Механизм фунгицидного действия азолов связан с их способностью нарушать биосинтез стероидов в организме грибов, в частности синтез эргостерина, через блокирование реакции отщепления метильной группы от ланостерина в 14-м положении ( $C^{14}$  – деметилирования). Поскольку стероиды отвечают за прочность клеточных мембран, азолы не подавляют прорастание спор, но ингибируют дальнейшее удлинение ростовых трубок, дифференциацию клеток и рост мицелия.

*Амистар Экстра, СК (200 + 80 г/л), регистрант ООО «Сингента». 2/3 классы опасности.*

0,5-1 л/га – пшеница яровая и озимая. Бурая ржавчина, стеблевая ржавчина, септориоз листьев и колоса, чернь колоса, мучнистая роса, пиренофороз. Опрыскивание в пери-



од вегетации: первое - при появлении первых признаков заболевания, второе - по необходимости с интервалом 21 день. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 48 дней.

0,75-1 л/га – фузариоз колоса. Опрыскивание в период вегетации: конец колошения - начало цветения. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,5-1 л/га – ячмень озимый и яровой. Сетчатая пятнистость, темно-бурая пятнистость, ринхоспориоз, мучнистая роса, карликовая ржавчина. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении первых признаков заболевания, второе - при необходимости с интервалом 21 день. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,5-1 л/га – рожь озимая. Бурая, стеблевая ржавчина, ринхоспориоз, оливковая плесень. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении первых признаков заболевания, второе - при необходимости с интервалом 21 день. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 48.

**Дифеноконазол**  $C_{19}H_{17}Cl_2N_3O_3$ . М. м. (г/моль) – 406,26.

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системный с профилактическим и лечебным действием, ингибитор  $C^{14}$  – деметилирования. Физическое состояние – белые кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) – 1453, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2010, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - > 3,3. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 409, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 277.

**Дифеноконазол + ципроконазол**

*Дивиденд Стар, КС (30 + 6,3 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/- классы опасности.*

0,75-1 л/т – пшеница озимая и яровая. Пыльная головня, твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, септориоз, бурая ржавчина, плесневение семян. Протравливание семян перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,75-1,5 л/т – ячмень озимый и яровой. Пыльная головня, ложная пыльная головня, каменная головня, полосатая пятнистость, сетчатая пятнистость, плесневение семян, мучнистая роса, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль.

1 л/т – рожь озимая. Стеблевая головня, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль, спорынья, снежная плесень (в районах слабого и умеренного развития болезни). Протравливание семян перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,75-1 л/т – овес. Покрытая головня, пыльная головня, гельминтоспориозная корневая гниль, красно-бурая пятнистость, плесневение семян.

**Тебуконазол**  $C_{16}H_{22}ClN_3O$ . М. м. (г/моль) – 307,82.

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системный, ингибитор  $C^{14}$  – деметилирования. Физическое состояние – бесцветные кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) – 1700, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) > 5,09, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 177.

*Скарлет, МЭ (100 + 60 г/л), регистрант ЗАО «Щелково Агрохим». 2/- классы опасности.*

0,3-0,4 л/т – пшеница озимая и яровая. Пыльная головня, твердая головня, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль, ризоктониозная прикорневая гниль, мучнистая роса, плесневение семян. Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,4 л/т – фузариозная снежная плесень (в районах умеренно-депрессивного развития болезни). Ячмень яровой, озимый. Пыльная головня, ложная пыльная головня, каменная головня, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль, плесневение семян, сетчатая пятнистость.

Рожь озимая. Стеблевая головня, гельминтоспориозная корневая гниль, фузариозная корневая гниль, бурая ржавчина, мучнистая роса, плесневение семян.

0,4 л/т – фузариозная снежная плесень.

0,3-0,4 л/т – овес. Покрытая головня, пыльная головня, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль, красно-бурая пятнистость, плесневение семян.

Кукуруза на зерно – 0,3-0,4 л/т. Пузырчатая головня, пыльная головня, фузариозные корневые и прикорневые гнили, фузариоз, плесневение семян и початков. Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости - 5-10 л/т.

0,4 л/т – подсолнечник. Фомопсис, белая гниль (прикорневая форма), серая гниль (семенная инфекция), фузариозная корневая гниль, плесневение семян. Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

Соя – 0,4 л/т. Фузариозная корневая гниль, аскохитоз, фузариоз, плесневение семян. Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости - 5-6 л/т.

Рапс – 0,4 л/т. Корневые гнили, пероноспороз, плесневение семян, альтернариоз. Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

**Пенконазол**  $C_{13}H_{15}Cl_2N_3$ . М. м. (г/моль) – 284,18.

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системный с лечебным и защитным действием, ингибитор  $C^{14}$  – деметилирования. Физическое состояние – белый порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 2000, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 3000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - > 4,05. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>50</sub> (лабораторный при 20°C): 117, ДТ<sub>50</sub> (полевой): 90.

*Топаз, КЭ (100 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/3 классы опасности.*

0,125-0,15 л/га – огурец открытого грунта. Мучнистая роса. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 400-600 л/га.

0,25-0,375 л/га – огурец защищенного грунта. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 1000-1500 л/га.

**Пропиконазол.**

*Титул 390, ККР (390 г/л), регистрант ЗАО «Щелково Агрохим». 3/3 классы опасности.*

*Тилт, КЭ (250 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/3 классы опасности.*

0,5 л/га – пшеница яровая и озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая, стеблевая, желтая, гельминтоспориозная пятнистость, септориоз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га. Период ожидания 40 дней. Ячмень яровой и озимый - сетчатая пятнистость, мучнистая роса, ржавчина. Рожь озимая, ржавчина бурая, стеблевая, септориоз, ринхоспориоз, церкоспореллез, мучнистая роса. Овес – корончатая ржавчина, красно-бурая пятнистость – 0,5 л/га.

Рапс яровой и озимый – 0,5 л/га – альтернариоз, фомоз. Опрыскивание в период вегетации: первое - профилактическое или при появлении первых признаков болезней, последующее при необходимости с интервалом 14-21 день. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га. Период ожидания 30 дней.

**Пропиконазол + азоксистробин + ципроконазол**

*Амистар Трио, КЭ (125 + 100 + 30 г/л), регистрант ООО «Сингента». 2/3 классы опасности.*

0,8-1 л/га – пшеница яровая и озимая. Ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, ржавчина желтая, септориоз, мучнистая роса, пиренофороз. Опрыскивание в период вегетации; против фузариоза и черни колоса - конец колошения - начало цветения. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 40 дней. 1 л/га – фузариоз и чернь колоса.

0,8-1 л/га – ячмень яровой и озимый. Мучнистая роса, ржавчина карликовая, сетчатая пятнистость, темно-бурая пятнистость, ринхоспориоз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

### **Пропиконазол + тебуконазол**

*Титул Дуо, ККР (200 + 200 г/л), регистрант ЗАО «Щелково Агрохим» классы опасности. 2/3 классы опасности.*

*Колосаль Про, КМЭ (300 + 200 г/л), регистрант ЗАО Фирма «Август». 2/3 классы опасности.*

0,3-0,4 л/га – пшеница яровая и озимая. Ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, ржавчина желтая, мучнистая роса, септориоз, пиренофороз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 38 дней. Ячмень яровой и озимый – карликовая ржавчина, мучнистая роса, ринхоспориоз, сетчатая и темно-бурая пятнистости.

0,4-0,6 л/га – свекла сахарная. Церкоспороз, мучнистая роса, фомоз. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении первых признаков одного из заболеваний, второе - через 10-14 дней (при необходимости). Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 30 дней.

0,2-0,3 л/га – виноград. Оидиум. Опрыскивание в период вегетации: до цветения, после цветения, ягода размером с крупинку, ягода размером с горошину. Расход рабочей жидкости - 800-1000 л/га. Период ожидания 30 дней.

### **Пропиконазол + ципроконазол**

*Альто супер, КЭ (250 + 80 г/л), регистрант Сингента Крон Протекин АГ. 3/3 классы опасности.*

0,4-0,5 л/га – пшеница яровая и озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая, стеблевая, желтая, септориоз, пиренофороз, церкоспореллез, фузариоз (частичное действие). Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 40 дней.

0,4-0,5 л/га – опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 50 л/га. Ячмень яровой и озимый – гельминтоспориозные пятнистости, пиренофороз, мучнистая роса, ржавчина карликовая, стеблевая, ринхоспориоз, церкоспореллез, фузариоз (частичное действие). Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,4-0,5 л/га – рожь озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая, стеблевая, септориоз, ринхоспориоз, фузариоз (частичное действие), кладоспориоз (частичное действие), альтернариоз (частичное действие). Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 40 дней. Овес – корончатая ржавчина, красно-бурая пятнистость.

0,5-0,75 л/га – свекла сахарная. Церкоспороз, мучнистая роса, фомоз, альтернариоз. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении первых признаков заболевания, второе - через 10-14 дней (при необходимости). Расход - 300 л/га. Период ожидания 30 дней.

### **Протиоконазол + тебуконазол**

**Протиоконазол** C<sub>14</sub>H<sub>15</sub>Cl<sub>2</sub>N<sub>3</sub>OS. М. м. (г/моль) – 344,26.

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системно-лечебное, ингибиторы C<sup>14</sup> – деметилирования. Физическое состояние – бежево-прозрачный порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 6200, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000. ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - > 4.99, Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 2,61, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 5,8.

*Прозаро, КЭ (125 + 125 г/л), регистрант Байер КронСайенс АГ. 2/3 классы опасности.*

*Ламадор, КС (250 + 150 г/л), регистрант Байер КронСайенс АГ. 2/- классы опасности.*

0,15-0,2 л/т – пшеница яровая, озимая. Твердая и пыльная головня, фузариозная, гельминтоспориозная и ризоктониозная корневые гнили, септориоз, плесневение семян. Протравливание семян перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Ячмень яровой, озимый - пыльная головня, каменная головня, ложная пыльная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, сетчатая пятнистость, плесневение семян. Рожь ози-

мая – стеблевая головня, тифулез, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, плесневение семян. Овес – пыльная, покрытая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, красно-бурая пятнистость, плесневение семян.

**Триадименол**  $C_{14}H_{18}ClN_3O_2$ . М. м. (г/моль) – 295,76.

Группа по химическому строению – азолы (смесь изомеров). Характер и механизм действия – ситенное, ингибиторы  $C^{14}$  – деметилирования. Физическое состояние – бесцветные кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) – 721; кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) – > 5000. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 455,3; ДТ<sub>90</sub> (полевой): 215,7.

*Фалькон, КЭ (250 + 167 + 43 г/л), регистрант Байер КронСайенс АГ. 2/3 классы опасности.*

0,6 л/га – пшеница яровая и озимая. Ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, ржавчина желтая, септориоз, гельминтоспориоз, мучнистая роса, фузариоз колоса, ломкость стеблей. Опрыскивание в период вегетации. Против фузариоза колоса: конец колошения, начало цветения. Расход рабочей жидкости – 200-300 л/га. Период ожидания 40 дней. Ячмень яровой и озимый – мучнистая роса, ржавчина карликовая, ржавчина бурая, полосатая, сетчатая и темно-бурая пятнистости листьев, септориоз, ринхоспориоз, фузариоз колоса, ломкость стеблей. Рожь озимая – ржавчина бурая, гельминтоспориоз, септориоз, фузариоз колоса, ломкость стеблей.

#### **Тебуконазол**

*Тебу 60, МЭ (60 г/л), регистрант ЗАО «Щелково Агрохим». 2/- классы опасности.*

*Бункер, ВСК (60 г/л), регистрант ЗАО Фирма «Август». 2/- классы опасности.*

*Грандсил, КС (60 г/л), регистрант ООО «Кирово-Чепецкая химическая компания». 2/- классы опасности.*

*АлтСил, КС (60 г/л), регистрант ООО «Агровит». 2/- классы опасности.*

*Стингер, КС (60 г/л), регистрант ООО НПО «РосАгроХим». 2/- классы опасности.*

*Террасил, КС (60 г/л), регистрант ООО «Рансод Плюс». 2/- классы опасности.*

*Доспех, КС (60 г/л), регистрант Панама Агрокемикалс Инк. 2/- классы опасности.*

*Раксил, КС (60 г/л), регистрант Байер КронСайенс АГ. 2/- классы опасности.*

Применяются в норме 0,4-0,5 л/т – пшеница яровая и озимая. Пыльная головня, твердая головня, септориоз, плесневение семян, фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, фузариозная снежная плесень, прикорневые гнили. Протравливание семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т. 0,4-0,5 л/т – ячмень яровой и озимый. Пыльная головня, каменная головня, пыльная ложная головня, сетчатая пятнистость, септориоз, гельминтоспориозные и фузариозные корневые гнили. Протравливание семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т.

0,4-0,5 л/т – рожь озимая. Гельминтоспориозные и фузариозные корневые гнили, фузариозная снежная плесень.

0,4 л/т – овес. Пыльная головня, покрытая головня.

*Колосаль, КЭ (250 г/л), регистрант ЗАО Фирма «Август». 2/3 классы опасности.*

0,5 л/т – пшеница яровая. Ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, ржавчина желтая. Опрыскивание в период вегетации в фазе появления флаглиста – начало колошения. Расход рабочей жидкости – 300 л/га. Период ожидания 30 дней. 0,75-1 л/т – мучнистая роса, септориоз. 0,5 л/т – пшеница озимая. Ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, ржавчина желтая. 0,75-1 л/т – мучнистая роса. 1 л/т – септориоз, желтая пятнистость или пиренофороз.

0,75-1 л/т – ячмень яровой. Ржавчина карликовая, ржавчина стеблевая, мучнистая роса, ринхоспориоз, полосатая пятнистость, темно-бурая пятнистость. Опрыскивание в период вегетации в фазе 2-х узлов – выдвижения колоса. Расход рабочей жидкости – 300 л/га. 1 л/т – сетчатая пятнистость.

0,75-1 л/т – ячмень озимый. Ржавчина карликовая, ринхоспориоз, темно-бурая пятнистость, мучнистая роса. 1 л/т – полосатая и сетчатая пятнистости.

0,5-0,75 л/т – рожь озимая. Ржавчина бурая, ржавчина стеблевая. Опрыскивание в период вегетации в фазе 2-х узлов - флаговый лист; против фузариоза колоса и оливковой плесени - конец колошения - начало цветения. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,75-1 л/т – ринхоспориоз, оливковая плесень. 1 л/т – фузариоз колоса.

#### **Тебуконазол + триадимефон**

**Триадимефон**  $C_{14}H_{16}ClN_3O_2$ . М. м. (г/моль) – 293,8.

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системный с защитным, лечебным действием, ингибитор  $C^{14}$  – деметилирования. Физическое состояние – бесцветные кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) – 300, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 5000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - 3,27. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (типичный): 26.

*Фолинон, КЭ (125 + 100 г/л) регистрант ООО «АЛСИКО-АГРОПРОМ» 2/3 классы опасности.*

Применяются в норме 1-1,25 л/га – пшеница яровая и озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, ржавчина желтая, септориоз листьев и колоса, пиренофороз. Опрыскивание в период вегетации в стадии появления флаглиста и (или) выдвигания колоса - начала колошения. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 30 дней.

1,25 л/га – фузариоз колоса. Опрыскивание в период вегетации в стадии конец колошения - начало цветения. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

1 л/га – ячмень яровой и озимый. Ржавчина стеблевая, ржавчина карликовая, мучнистая роса, сетчатая пятнистость, темно-бурая пятнистость, ринхоспориоз. Опрыскивание в период вегетации в стадии 2-х узлов или раскрытия последнего листового влагалища. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

#### **Тебуконазол + флутриафол**

**Флутриафол**  $C_{16}H_{13}F_2N_3O$ . М. м. (г/моль) – 301,29.

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системно-защитный, ингибитор  $C^{14}$  – деметилирования. Физическое состояние – белое вещество. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 1140, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 1000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) > 5,2. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 5690, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 3827.

*Террасил Форте, КС (80 + 80 г/л), регистрант ООО «СНАД», ООО «Ранкод Плюс». 2/- классы опасности.*

0,4 л/т – пшеница яровая и озимая. Твердая головня, пыльная головня, фузариозная и гельминтоспориозная корневые гнили, мучнистая роса, септориоз (на ранних стадиях), плесневение семян. Протравливание семян заблаговременно или перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,4-0,5 л/т – пшеница озимая. Фузариозная снежная плесень.

0,4-0,5 л/т – ячмень яровой и озимый. Каменная головня, пыльная головня, ложная пыльная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, темно-бурая и полосатая пятнистости, плесневение семян. Протравливание семян заблаговременно или перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Овес – пыльная головня, покрытая головня, плесневение семян, гельминтоспориозные и фузариозные корневые гнили.

#### **Тиабендазол + тебуконазол**

*Виал ТрасТ, ВСК (80 + 60 г/л), регистрант ЗАО Фирма «Август». 2/- классы опасности.*

*Виал ТТ, ВСК (80 + 60 г/л), регистрант ЗАО Фирма «Август». 2/- классы опасности.*

0,3-0,4 л/т – пшеница яровая, озимая. Твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, плесневение семян, бурая ржавчина и септориоз (на ранних фазах). Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. 0,4 л/т – пыльная головня.

0,4-0,5 л/т – ячмень яровой. Каменная головня, пыльная головня, черная (ложная) головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, плесневение семян.

0,3-0,4 л/т – овес. Покрытая головня, пыльная головня, плесневение семян.

0,4-0,5 л/т – подсолнечник. Фомопсис, белая и серая гнили.

#### **Тиabendазол + тебуконазол + имазалил**

*Доспех 3, КС (60 + 60 + 40 г/л), регистрант ООО «Агрорус-Альянс», Панама Агрокемикалс Инк. 2/- классы опасности.*

0,4 л/т – пшеница яровая, озимая. Твердая головня, пыльная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, септориоз, плесневение семян, мучнистая роса (на ранних фазах). Протравливание семян перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. 0,4-0,5 л/т – пшеница озимая - фузариозная снежная плесень.

Ячмень яровой, озимый – каменная головня, пыльная головня, пыльная ложная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, плесневение семян, сетчатая и темно-бурая пятнистости.

**Тритиконазол**  $C_{17}H_{20}ClN_3O$ . М. м. (г/моль) – 317,8.

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системно-защитное, ингибитор  $C^{14}$  – деметилирования. Физическое состояние – белый порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 2000, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - > 5,61. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 788, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 563.

*Премис, КС (25 г/л), регистрант БАСФ Агро Б.В. 3/3 классы опасности.*

*Премис Двести, КС (200 г/л) БАСФ Агро Б.В. 3/- классы опасности.*

0,15 л/т – пшеница яровая и озимая. Твердая головня. Протравливание семян с увлажнением непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочего раствора - 2-8 л воды/т семян.

0,15-0,2 л/т – пшеница яровая. Гельминтоспориозная, фузариозная корневые гнили, септориоз. 0,2 л/т – пшеница яровая и озимая. Пыльная головня.

0,15-0,2 л/т – пшеница озимая. Гельминтоспориозная, офиоболезная корневые гнили, церкоспореллезная гниль корневой шейки, плесневение семян, снежная плесень, септориоз.

0,19-0,25 л/т – ячмень яровой и озимый. Пыльная и каменная головня, гельминтоспориозная, фузариозная корневые гнили, плесневение семян, сетчатая пятнистость, септориоз.

0,19-0,25 л/т – рожь озимая. Гельминтоспориозная, фузариозная корневые гнили, стеблевая головня, снежная плесень, бурая ржавчина, мучнистая роса, спорынья.

0,19 л/т – овес. Пыльная и покрытая головня. 0,19-0,25 л/т – корневые гнили, красно-бурая пятнистость.

0,25 л/т – кукуруза. Пузырчатая головня, пыльная головня соцветий, корневые (в т.ч. фузариозные) и стеблевые гнили, плесневение семян.

0,19-0,25 л/т – просо. Головня метелок.

#### **Эпоксиконазол**

*Рекс С, КС (125 г/л), регистрант БАСФ СЕ. 3/4 классы опасности.*

0,6-0,8 л/га – пшеница озимая и яровая. Мучнистая роса, ржавчина бурая, стеблевая, септориоз, желтая пятнистость (пиренофороз), темно-бурая пятнистость, комплекс пятнистостей колоса: септориоз, фузариоз, оливковая плесень. Опрыскивание в период вегетации в зависимости от времени появления первых признаков одного из заболеваний или заблаговременно (профилактическое опрыскивание). Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 40 дней. Ячмень яровой – мучнистая роса, ржавчина карликовая, стеблевая, темно-бурая пятнистость, сетчатая пятнистость, желтая пятнистость (пиренофороз), комплекс пятнистостей колоса: септориоз, фузариоз, оливковая плесень.

#### **Производные бензимидазола**

**Беномил**  $C_{14}H_{18}N_4O_3$ . М. м. (г/моль) – 290,32.

Группа по химическому строению – производные бензимидазола. Характер и механизм действия – системно-защитного с акарицидными свойствами, блокирует рост и деление клеток высших грибов. Физическое состояние – светло-коричневые кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 10000, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 5000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) – 2,0. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>50</sub> (лабораторный при 20°C): 0,8.

*Беномил 500, СП (500 г/кг), регистрант ООО «АГРУСХИМ». 2/3 классы опасности.*

*Фундазол, СП (500 г/кг), регистрант Агро-Кеми Кфт. 2/4 классы опасности.*

2-3 кг/т – пшеница, озимая и яровая. Пыльная головня, твердая головня, фузариозная корневая гниль, плесневение семян. Предпосевное протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. 0,5-0,6 л/га – мучнистая роса. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 60 дней.

0,3-0,6 л/га – снежная плесень, церкоспореллез, фузариозная корневая гниль, офиоблез озимой пшеницы. Опрыскивание в период вегетации.

2-3 кг/т – ячмень озимый и яровой. Пыльная головня, ложная (черная) головня, каменная головня, фузариозная корневая гниль, плесневение семян. Предпосевное протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

2-3 кг/т – рожь озимая – снежная плесень, фузариозная корневая гниль, стеблевая головня, плесневение семян. 0,3-0,6 л/га - церкоспореллез, фузариозная корневая гниль, снежная плесень. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 60 дней.

0,6-0,8 л/га – свекла сахарная. Мучнистая роса, церкоспороз, фомоз. Период ожидания 30 дней.

0,5-1 кг/т – картофель (среднеспелые и позднеспелые сорта). Ризоктониоз. Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости - 20 л/т. Период ожидания 60 дней.

**Карбендазим** C<sub>9</sub>H<sub>9</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>. М. м. (г/моль) – 191,21.

Группа по химическому строению – производные бензимидазола. Характер и механизм действия – системно-лечебный, блокирование деления клеток (проростающих, развивающихся высших грибов). Физическое состояние – бесцветный прозрачный порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 10000, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - > 5,8. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 132,5, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 115.

*Колфуго Супер, КС (200 г/л), регистрант Агро-Кеми Кфт. 2/4 классы опасности.*

*Комфорт, КС (500 г/л), регистрант ООО «Агрорус-Альянс», Панама Агрокемикалс Инк. 2/3 классы опасности.*

Применяются в норме 0,3-0,6 л/т – пшеница, ячмень, рожь. Корневые и прикорневые гнили, предотвращение полегания. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 35 дней. 0,5-0,6 л/га – мучнистая роса, гельминтоспориоз.

0,6-0,8 л/га – свекла сахарная. Церкоспороз, мучнистая роса. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га. Период ожидания 30 дней.

1-1,5 л/т – рожь озимая. Фузариозная корневая гниль, снежная плесень, стеблевая головня. Протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Пшеница, ячмень яровые и озимые – пыльная головня, твердая головня, церкоспореллезная, фузариозная корневые гнили, снежная плесень.

**Тебуконазол + тиабендазол + имазалил**

**Тиабендазол** C<sub>10</sub>H<sub>7</sub>N<sub>3</sub>S. М. м. (г/моль) – 201,25.

Группа по химическому строению – производные бензимидазола. Характер и механизм действия – защитно-искореняющего действия с небольшой системной активностью. Физическое состояние – бесцветный порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) – 3100, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная

СК<sub>50</sub> (мг/л) - 0,5. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>50</sub> (лабораторный при 20°C): 365, ДТ<sub>50</sub> (полевой): 724.

Карбендазим высокоэффективен против патогенов, но % его проникновения в растение стремиться к нулю, а в «нестабильной форме – тиабендазола» быстро проникает в растение. Системная активность тиабендазола быстро прекращается при попадании в воду, почву и растения (в течение часа или даже минут) гидролизуеться до карбендазима (поэтому и плохо храниться). Действие основано на активном подавлении ростовых трубочек (только высших грибов) при прорастании спор (конидий, формирования аппрессориев) и рост мицелия, путем ингибирования биосинтеза микротубул при делении ядра клетки.

*Клад, КС (60 + 80 + 60 г/л), регистрант ООО «Агро Эксперт Групп». 2/- классы опасности.*

0,4 л/т – пшеница яровая. Твердая головня, пыльная головня, фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, плесневение семян, мучнистая роса и септориоз (на ранних фазах). Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

Пшеница озимая – фузариозная снежная плесень. Ячмень яровой – каменная головня, фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, плесневение семян. 0,4-0,5 л/т – пыльная головня, ложная пыльная головня, сетчатая пятнистость ячменя.

0,3-0,4 л/т – ячмень озимый, каменная головня, фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, плесневение семян. 0,4 л/т – пыльная головня, ложная пыльная головня, сетчатая пятнистость. Рожь озимая – фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, стеблевая головня, фузариозная снежная плесень, плесневение семян.

0,6 л/т – подсолнечник. Серая гниль, белая гниль, альтернариоз, фузариоз, фомопсис, плесневение (семенная инфекция). Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10-15 л/т.

#### **Тиабендазол + флутриафол**

*Винцит, СК (25 + 25 г/л), регистрант Кеминова А/С. 3/- классы опасности.*

1,5 л/т – пшеница яровая (товарные посевы). Твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, септориоз, плесневение семян. Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

2 л/т – пшеница яровая (семенные посевы). Пыльная головня. 1,5 л/т – пшеница озимая. Твердая, пыльная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, септориоз, плесневение семян, мучнистая роса, бурая ржавчина. Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. 1,5-2 л/т – снежная плесень.

Ячмень яровой, озимый – каменная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, септориоз, гельминтоспориозы, в т.ч. темно-бурая и полосатая пятнистости, плесневение семян, мучнистая роса, ржавчина. 2 л/т – пыльная головня.

1,5-2 л/т – рожь озимая – снежная плесень, фузариозная и гельминтоспориозная корневые гнили, мучнистая роса, ржавчина. 2 л/т – спорынья.

1,5-2 л/т – овес. Покрытая, пыльная головня, плесневение семян, красно-бурая пятнистость. Просо – головня метелок, фузариозная семенная инфекция, плесневение семян.

2 л/т – подсолнечник. Фомопсис, плесневение семян, белая гниль (прикорневая форма). Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

Горох - корневые гнили (в т.ч. фузариозная), белая и серая гнили, плесневение семян. Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 5-10 л/т.

Кукуруза. Пузырчатая пыльная головня, фузариозные корневые и стеблевые гнили, фузариоз, плесневение семян.

#### **Тиаметоксам + мефеноксам + флудиоксонил**



*Круйзер Рапс, КС (280 + 32,3 + 8 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/- классы опасности.*

15 л/т – рапс. «Черная ножка», корневые гнили (грибы родов фитиум, ризоктония, фузариум), плесневение семян, альтернариоз, фомоз. Обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - до 25 л/т.

**Тиофанат-метил**  $C_{12}H_{14}N_4O_4S_2$ . М. м. (г/моль) – 342,39.

Группа по химическому строению – производные бензимидазола. Характер и механизм действия – системно-защитно-лечебное, при биопревращении путем циклизации образуется карбендазим угнетающий развитие высших грибов. Физическое состояние – бесцветные кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 5000, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) – 1,7. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 2,05.

*Топсин-М, СП (700 г/кг), регистрант Ниппон Сода Ко., Лтд. 2/3 классы опасности.*

1-1,2 кг/га – пшеница, ячмень яровые и озимые. Мучнистая роса. Опрыскивание в период вегетации. Период ожидания 20 дней.

0,6-0,8 кг/га – свекла сахарная. Мучнистая роса, церкоспороз. Период ожидания 20 дней.

0,8-1 кг/га – огурец открытого грунта. Мучнистая роса. Опрыскивание в период вегетации 0,1%-м рабочим раствором.

**Тиофанат-метил + эпоксиконазол**

*Рекс Дуо, КС (310 + 187 г/л), регистрант БАСФ СЕ. 2/3 классы опасности.*

0,4-0,6 л/га – пшеница яровая и озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, септориоз, пиренофороз, комплекс пятнистостей колоса (септориоз, темно-бурый гельминтоспориоз и др.). Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 30 дней.

0,4-0,6 л/га – ячмень яровой. Мучнистая роса, ржавчина карликовая, ржавчина стеблевая, сетчатая пятнистость, ринхоспориоз, комплекс пятнистостей колоса (септориоз, гельминтоспориозы, ринхоспориоз и др.). Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 30 дней.

Свекла сахарная 0,4-0,6 л/га – церкоспороз, мучнистая роса, рамуляриоз. Опрыскивание в период вегетации для профилактики или при проявлении первых признаков одного из заболеваний, по мере необходимости с интервалом 14-16 дней. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га. Период ожидания 28 дней. Расход рабочей жидкости - 600-800 л/га.

**Дифеноконазол + мефеноксам**

**Мефеноксам**  $C_{15}H_{21}NO_4$ . М. м. (г/моль) – 279,3 (R)-энантиомер металаксила.

Группа по химическому строению – фениламины. Характер и механизм действия – системно-искореняющий, воздействуя на синтез рибосомной РНК, фунгицид ингибирует рост мицелия и образование спор. Физическое состояние – вязкая жидкость от бледно-желтого до светло-коричневого цвета. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - 667; кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2000. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): - 21.

*Дивиденд Экстрим, КС (92 + 23 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/- классы опасности.*

0,5-0,75 л/т – пшеница озимая и яровая. Твердая и пыльная головня, питиозная корневая гниль, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль, плесневение семян, в том числе альтернариозная семенная инфекция, септориоз, мучнистая роса, бурая ржавчина (на ранних фазах развития). Протравливание семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

**Дикарбоксимиды**

**Ипродион**  $C_{13}H_{13}Cl_2N_3O_3$ . М. м. (г/моль) – 330,17.

Группа по химическому строению – дикарбоксимиды. Характер и механизм действия – контактно-защитное, подавление деления клеток. Физическое состояние – бес-

цветные кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 2000, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2500, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) – 5,16. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 85.

*Ровраль, СП (500 г/кг), регистрант Байер С.А.С. 3/3 классы опасности.*

4 кг/т – подсолнечник. Белая и серая гнили всходов, фомопсис. Предпосевное протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Огурец и томат защищенного грунта – белая и серая гнили. Обмазка пораженных стеблей смесью с мелом или известью в соотношении 1:2 или 1:1.

#### **Производные оксатиина**

##### **Карбендазим + карбоксин**

**Карбоксин** C<sub>12</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>2</sub>S. М. м. (г/моль) – 235,30.

Группа по химическому строению – оксатиины. Характер и механизм действия – системный, блокирование митохондриальной функции. Физическое состояние – бесцветные кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) – 2588, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 4000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - > 4,7. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 1,99, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 11,1.

*Колфуго Дулет, КС (200 + 170 г/л), регистрант Агро-Кеми Кфт. 2/- классы опасности.*

2-2,5 л/т – пшеница яровая и озимая. Твердая головня, пыльная головня, корневые и прикорневые гнили (фузариозная, гельминтоспориозная, церкоспореллезная), снежная плесень, септориоз, мучнистая роса, плесневение семян. Протравливание семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

Ячмень яровой и озимый – каменная головня, пыльная головня, ложная пыльная головня, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль, гельминтоспориозные пятнистости листьев (сетчатая, темно-бурая), снежная плесень, мучнистая роса – 2-2,5 л/т. Рожь озимая – снежная плесень, тифулез, стеблевая головня, фузариозная корневая гниль, гельминтоспориозная корневая гниль – 2-2,5 л/т.

Овес – пыльная головня, покрытая головня, фузариозная и гельминтоспориозная корневые гнили, красно-бурая пятнистость, плесневение семян – 2-2,5 л/т.

##### **Манкоцеб + мефеноксам**

*Ридомил Голд МЦ, ВДГ (640 + 40 г/кг), регистрант ООО «Сингента». 2/3 классы опасности.*

2,5 кг/га – картофель. Фитофтороз, альтернариоз. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300-500 л/га. Период ожидания 14 дней. Томат открытого грунта с периодом ожидания 10 дней.

Огурец открытого грунта – пероноспороз – 2,5 кг/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 800 л/га.

Лук (кроме лука на перо) – 2,5 кг/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300-500 л/га. Период ожидания 15 дней.

**Мефеноксам** C<sub>15</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>4</sub>. М. м. (г/моль) – 279,33.

Группа по химическому строению – фениламины. Характер и механизм действия – системно-искореняющее и защитное, подавляют активность РНК-полимеразы, нарушая синтез рибосомальной РНК и следовательно, деление клеток. Физическое состояние – бесцветные кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) – 633, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 3100, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - 3,6. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>50</sub> (лабораторный при 20°C): 42, ДТ<sub>50</sub> (полевой): 46.

*Апрон XL, ВЭ (350 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/- классы опасности.*

3 л/т – подсолнечник. Пероноспороз. Предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочей жидкости - 10-15 л/т.

0,5 л/т – свекла сахарная. Корнеед всходов (питиоз). 2 л/га – пероноспороз.

#### **Производные триазола**

**Триадимефон** C<sub>14</sub>H<sub>16</sub>ClN<sub>3</sub>O<sub>2</sub>. М. м. – 293,8.

3,3 – диметил -1 – (1Н – 1,2,4 триазилил – 1) – 1 (4 – хлорфенокси) бутанол – 2.

Белое кристаллическое вещество. Плохо растворимое в воде, хорошо в пропаноле, дихлорметане, циклогексаноле. ЛД<sub>50</sub> для крыс – 1105-1161. Нетоксичен для пчел.

*Байлетон, СП (250 г/кг), регистрант Байер КронСайенс АГ. 3/3 классы опасности.*

0,5 кг/га – пшеница яровая и озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 20 дней. 1 кг/га – ржавчина желтая, ржавчина стеблевая, септориоз.

0,5 кг/га – рожь озимая. Ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, септориоз, мучнистая роса, ринхоспориоз, церкоспореллез. Период ожидания 20 дней.

0,5-0,7 кг/га – овес. Ржавчина корончатая, красно-бурая пятнистость.

0,5 кг/га – ячмень яровой и озимый. Мучнистая роса, ржавчина стеблевая, ржавчина карликовая, сетчатая пятнистость.

Кукуруза (семенные посевы) – 0,5 кг/га. Пузырчатая головня, корневые и прикорневые гнили, фузариоз, плесневение початков. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300-400 л/га.

0,06-0,12 кг/га – огурец открытого грунта. Мучнистая роса. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 400-600 л/га. Период ожидания 20 дней.

0,2-0,6 кг/га – огурец защищенного грунта. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 1000-2000 л/га.

1-2,5 кг/га – томат защищенного грунта. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 1000-1500 л/га.

**Флутриафол C<sub>16</sub> H<sub>13</sub> F<sub>2</sub> N<sub>3</sub> O. М. м. – 301,3.**

**Флутриафол + тиабендазол + имазалил**

*Винцит Форте, КС (37,5 + 25 + 15 г/л), регистрант Кеминова А/С. 3/- классы опасности.*

1-1,2 л/т – пшеница яровая. Пыльная и твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, септориоз, ржавчина, мучнистая роса, плесневение семян. Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Пшеница озимая – пыльная и твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, снежная плесень, септориоз, ржавчина бурая, плесневение семян.

1,1-1,25 л/т – ячмень яровой и озимый. Каменная и пыльная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, плесневение семян.

0,9-1,1 л/т – рожь озимая. Стеблевая головня, корневые гнили, церкоспореллез, мучнистая роса, спорынья, плесневение семян. Снежная плесень (в районах умеренного развития болезни). Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,8-1 л/т – овес. Покрытая и пыльная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, красно-бурая пятнистость, плесневение семян.

1,25 л/т – рапс яровой и озимый. Корневые гнили фузариозно-питиозной этиологии, альтернариоз, плесневение семян. Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

**Флудиоксонилы**

*Максим, КС (25 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/- классы опасности.*

1,5-2 л/т – пшеница яровая и озимая. Снежная плесень, твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, плесневение семян. Предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход - 2-8 л/т.

1,5-2 л/т – соя. Фузариозная корневая гниль, питиозная корневая гниль, аскохитоз, фузариоз, плесневение семян, церкоспориоз. Протравливание семян перед посевом. Расход рабочей жидкости - 7-8 л/т. 1 л/т – протравливание семян перед посевом в смеси с Апроном голд, ВЭ (350 г/л) при норме расхода 0,5 л/т. Расход рабочей жидкости - 7-8 л/т.

1,5-2 л/т – горох на зерно, зеленый горошек. Фузариозная, афаномицетная, питиозная корневые гнили, фузариозное увядание, аскохитоз, серая гниль, плесневение семян. Протравливание семян перед посевом. Расход рабочей жидкости - 6-8 л/т.

2 л/т – рожь озимая. Стеблевая головня, снежная плесень, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, плесневение семян.

0,2 л/т – картофель. Гнили при хранении: фузариоз, фомоз, альтернариоз, антракноз, мокрая гниль, парша серебристая, черная ножка. Опрыскивание клубней семенного картофеля перед закладкой на хранение. Расход рабочей жидкости - 2 л/т.

0,4 л/т – ризоктониоз, фузариоз. Опрыскивание клубней перед посадкой. Расход рабочей жидкости - 2 л/т.

5-10 л/т – свекла сахарная. Корнед всходов (грибы родов фомы, питиум, ризоктония, афаномицес, фузариум), плесневение семян. Протравливание семян перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10-15 л/т.

5 л/т – подсолнечник. Фомопсис, ложная мучнистая роса, серая, белая, сухая, сухая ризопусная, фузариозная гнили, альтернариоз. Предпосевная обработка семян заблаговременно до посева (3-6 месяцев) или непосредственно перед посевом. Расход - 12 л/т.

Предпосевная обработка семян заблаговременно до посева (3-6 месяцев) или непосредственно перед посевом в смеси с Апроном голд, ВЭ. Норма расхода Апрона голд - 3 л/т. Расход рабочей жидкости - 12 + 3 л/т.

#### **Флудиоксонил + мефеноксам**

*Максим XL, КС (25 + 10 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/- классы опасности.*

1 л/т – кукуруза (на зерно). Корневые (в том числе питиоз) и стеблевые гнили, плесневение семян, пузырчатая головня, пыльная головня. Предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочей жидкости - 10-12 л/т.

#### **Флудиоксонил + ципроконазол**

*Максим Экстрим, КС (18,7 + 6,25 г/л), регистрант ООО «Сингента». 3/- классы опасности.*

1,5-1,75 л/т – пшеница озимая. Твердая головня, пыльная головня, фузариозная и гельминтоспориозная корневые гнили, ризоктониозная корневая гниль, плесневение семян, септориоз, тифулезная снежная плесень. Протравливание семян перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Пшеница яровая – твердая головня, фузариозная и гельминтоспориозная корневые гнили, септориоз, плесневение семян. 1,75-2 л/т – пыльная головня.

1,75 л/т – ячмень яровой и озимый. Каменная головня, фузариозная и гельминтоспориозная корневые гнили, плесневение семян, мучнистая роса, сетчатая и темно-бурая пятнистости. 2 л/т – пыльная, пыльная ложная головня.

1,75-2 л/т – рожь озимая. Стеблевая головня, фузариозная, гельминтоспориозная и ризоктониозная корневые гнили, тифулезная снежная плесень, плесневение семян.

1,75 л/т – овес. Покрытая головня, пыльная головня, гельминтоспориозная корневая гниль, красно-бурая пятнистость, плесневение семян. Протравливание семян перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

#### **Поли-бета-гидроксимасляная кислота + магний сернокислый + калий фосфорнокислый двухзамещенный + калий азотнокислый + карбамид**

*Альбит, ТПС (6,2 + 29,8 + 91,1 + 91,2 + 181,5 г/кг), регистрант ООО «НПФ «Альбит». 4/3 классы опасности.*

0,04 л/т – пшеница озимая и яровая, ячмень яровой. Корневые гнили. Предпосевная обработка семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,04 л/га – бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз (при слабом развитии болезней). Опрыскивание в период вегетации в фазах: кущение-выход в трубку и колошение-цветение. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

Ячмень яровой – сетчатая и темно-бурая пятнистости (при слабом развитии болезней). Опрыскивание в период вегетации в фазах: кущение-выход в трубку и колошение. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,1 л/т – свекла сахарная. Корнеед всходов. Предпосевная обработка семян. Расход рабочей жидкости - 15 л/т. Картофель – ризоктониоз, фитофтороз (при слабом развитии болезней). Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

0,05 л/га – фитофтороз, альтернариоз (при слабом развитии болезней). Опрыскивание в период вегетации в фазах смыкание рядков - бутонизация, последующее - через 10-15 дней. Расход рабочей жидкости - 400 л/га.

1 мл/кг семян – капуста белокочанная. Сосудистый бактериоз. Предпосевное замачивание семян в 0,1%-й суспензии препарата в течение 3 часов. Расход рабочей жидкости - 1 л/кг семян.

0,04-0,06 л/га – опрыскивание в фазе 3-5 настоящих листьев, последующие - с интервалом 15 дней. Расход рабочей жидкости - 400 л/га.

## **2. Внутренняя терапия растений (хемотерапия).**

**Системные фунгициды** — это мобильные вещества, хорошо проникающие через кутикулу листьев и стеблей растения и передвигающиеся по ксилеме или/и флоэме. Однако в основном эти фунгициды передвигаются только по апопласту, демонстрируя трансламинарную (глубинную) подвижность или перераспределение. Если они нанесены на лист, то движутся вверх по листу. Во многих случаях на перераспределение системных фунгицидов по защищаемому растению сильно влияет их летучесть, которая может определять фунгицидную активность. В то же время при нанесении этих веществ на семена они создают токсичную для патогенов концентрацию во всем развивающемся растении в течение длительного времени.

### **Фитобактериомицин - комплекс стрептотрициновых антибиотиков**

*Фитолавин, ВРК (БА-120000 ЕА/мл, 32 г/л), регистрант ООО «Фармбиомед-сервис». 3/3 классы опасности.*

2 л/т – пшеница и ячмень озимые. Корневые гнили. Предпосевное протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. Опрыскивание в фазе кущения. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

2-3 л/га – огурец защищенного грунта. Гниль корневой шейки, мягкая бактериальная гниль, трахеомикозное увядание. Полив рассады под корень в фазе 2-3 настоящих листьев. Расход рабочей жидкости - до 1500 л/га. 6-8 л/га – полив растений под корень через 10-14 дней после высадки на постоянное место, последующее - с интервалом 2-3 недели. Расход рабочей жидкости - до 4000 л/га.

2-3 л/га – томат защищенного грунта. Корневые гнили, мягкая бактериальная гниль, бактериальный рак, некроз сердцевины стебля. Полив рассады под корень в фазе 2-3 настоящих листьев. Расход рабочей жидкости - до 1500 л/га.

6-8 л/га – полив растений под корень через 10-14 дней после высадки на постоянное место, последующее - с интервалом 2-3 недели. Расход рабочей жидкости - до 3000 л/га.

2 л/га – томат открытого грунта. Бактериальная вершинная гниль, альтернариоз. Опрыскивание в период вегетации с интервалом 15 дней. Расход рабочей жидкости - 400-600 л/га.

### **Азолы**

#### **Азоксистробин + ципроконазол**

**Ципроконазол**  $C_{15}H_{18}ClN_3O$ . М. м. (г/моль) – 291.78. Азолы (ингибиторы  $C^{14}$  – деметилирования).

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системный с защитным, лечебным действием. Блокирует мембраны, через изменения биосинтеза эргостерола (ингибитор  $C^{14}$  – деметилирования). Физическое состояние – белый порошок. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - <350, кожная ЛД<sub>50</sub>

(мг/кг массы тела) - > 2000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - > 5.47. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 422, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 579.

Механизм фунгицидного действия азолов связан с их способностью нарушать биосинтез стерина в организме грибов, в частности синтез эргостерина, через блокирование реакции отщепления метильной группы от ланостерина в 14-м положении (C<sup>14</sup> – деметилирования). Поскольку стерин отвечает за прочность клеточных мембран, азолы не подавляют прорастание спор, но ингибируют дальнейшее удлинение ростовых трубок, дифференциацию клеток и рост мицелия.

*Амистар Экстра, СК (200 + 80 г/л), регистрант ООО «Сингента». 2/3 классы опасности.*

0,5-1 л/га – пшеница яровая и озимая. Бурая ржавчина, стеблевая ржавчина, септориоз листьев и колоса, чернь колоса, мучнистая роса, пиренофороз. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении первых признаков заболевания, второе - по необходимости с интервалом 21 день. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 48 дней.

0,75-1 л/га – фузариоз колоса. Опрыскивание в период вегетации: конец колошения - начало цветения. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,5-1 л/га – ячмень озимый и яровой. Сетчатая пятнистость, темно-бурая пятнистость, ринхоспориоз, мучнистая роса, карликовая ржавчина. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении первых признаков заболевания, второе - при необходимости с интервалом 21 день. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,5-1 л/га – рожь озимая. Бурая, стеблевая ржавчина, ринхоспориоз, оливковая плесень. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении первых признаков заболевания, второе - при необходимости с интервалом 21 день. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 48.

**Дифеноконазол** C<sub>19</sub>H<sub>17</sub>Cl<sub>2</sub>N<sub>3</sub>O<sub>3</sub>. М. м. (г/моль) – 406,26.

Группа по химическому строению – азолы. Характер и механизм действия – системный с профилактическим и лечебным действием, ингибитор C<sup>14</sup> – деметилирования. Физическое состояние – белые кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) – 1453, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 2010, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) - > 3,3. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>90</sub> (лабораторный при 20°C): 409, ДТ<sub>90</sub> (полевой): 277.

#### **Пропиконазол + ципроконазол**

*Альто супер, КЭ (250 + 80 г/л), регистрант Сингента Кроп Протекшн АГ. 3/3 классы опасности.*

0,4-0,5 л/га – пшеница яровая и озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая, стеблевая, желтая, септориоз, пиренофороз, церкоспореллез, фузариоз (частичное действие). Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 40 дней.

0,4-0,5 л/га – опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 50 л/га. Ячмень яровой и озимый – гельминтоспориозные пятнистости, пиренофороз, мучнистая роса, ржавчина карликовая, стеблевая, ринхоспориоз, церкоспореллез, фузариоз (частичное действие). Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га.

0,4-0,5 л/га – рожь озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая, стеблевая, септориоз, ринхоспориоз, фузариоз (частичное действие), кладоспориоз (частичное действие), альтернариоз (частичное действие). Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 40 дней. Овес – корончатая ржавчина, красно-бурая пятнистость.

0,5-0,75 л/га – свекла сахарная. Церкоспороз, мучнистая роса, фомоз, альтернариоз. Опрыскивание в период вегетации: первое - при появлении первых признаков заболевания, второе - через 10-14 дней (при необходимости). Расход - 300 л/га. Период ожидания 30 дней.

#### **Производные триазола**

**Триадимефон**  $C_{14}H_{16}ClN_3O_2$ . М. м. – 293,8.

3,3 – диметил -1 – (1Н – 1,2,4 триазилил – 1) – 1 (4 – хлорфенокси) бутанол – 2.

Белое кристаллическое вещество. Плохо растворимое в воде, хорошо в пропаноле, дихлорметане, циклогексаноле. ЛД<sub>50</sub> для крыс – 1105-1161. Нетоксичен для пчел.

*Байлетон, СП (250 г/кг), регистрант Байер КронСайенс АГ. 3/3 классы опасности.*

0,5 кг/га – пшеница яровая и озимая. Мучнистая роса, ржавчина бурая. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 20 дней. 1 кг/га – ржавчина желтая, ржавчина стеблевая, септориоз.

0,5 кг/га – рожь озимая. Ржавчина бурая, ржавчина стеблевая, септориоз, мучнистая роса, ринхоспориоз, церкоспореллез. Период ожидания 20 дней.

0,5-0,7 кг/га – овес. Ржавчина корончатая, красно-бурая пятнистость.

0,5 кг/га – ячмень яровой и озимый. Мучнистая роса, ржавчина стеблевая, ржавчина карликовая, сетчатая пятнистость.

#### **Производные бензимидазола**

**Беномил**  $C_{14}H_{18}N_4O_3$ . М. м. (г/моль) – 290,32.

Группа по химическому строению – производные бензимидазола. Характер и механизм действия – системно-защитного с акарицидными свойствами, блокирует рост и деление клеток высших грибов. Физическое состояние – светло-коричневые кристаллы. Млекопитающие (крыса) – острая оральная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг) - > 10000, кожная ЛД<sub>50</sub> (мг/кг массы тела) - > 5000, ингаляционная СК<sub>50</sub> (мг/л) – 2,0. Период распада в почве (дни): ДТ<sub>50</sub> (лабораторный при 20°C): 0,8.

*Беномил 500, СП (500 г/кг), регистрант ООО «АГРУСХИМ». 2/3 классы опасности.*

*Фундазол, СП (500 г/кг), регистрант Агро-Кеми Кфт. 2/4 классы опасности.*

2-3 кг/т – пшеница, озимая и яровая. Пыльная головня, твердая головня, фузариозная корневая гниль, плесневение семян. Предпосевное протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. 0,5-0,6 л/га – мучнистая роса. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 60 дней.

0,3-0,6 л/га – снежная плесень, церкоспореллез, фузариозная корневая гниль, офиоболез озимой пшеницы. Опрыскивание в период вегетации.

2-3 кг/т – ячмень озимый и яровой. Пыльная головня, ложная (черная) головня, каменная головня, фузариозная корневая гниль, плесневение семян. Предпосевное протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т.

2-3 кг/т – рожь озимая – снежная плесень, фузариозная корневая гниль, стеблевая головня, плесневение семян. 0,3-0,6 кг/га - церкоспореллез, фузариозная корневая гниль, снежная плесень. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га. Период ожидания 60 дней.

0,6-0,8 кг/га – свекла сахарная. Мучнистая роса, церкоспороз, фомоз. Период ожидания 30 дней.

0,5-1 кг/т – картофель (среднеспелые и позднеспелые сорта). Ризоктониоз. Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости - 20 л/т. Период ожидания 60 дней.

#### **4. Интегрированный метод защиты растений**

В современном понимании **интегрированная защита растений** — это регуляция популяций вредных организмов на основе знания конкретной фитосанитарной обстановки (мониторинга) и прогноза вредоносности, использующая факторы устойчивости растения и природные регулирующие факторы, при необходимости проводимая активными средствами и методами защиты растений с учетом экономических порогов вредоносности и одновременно удовлетворяющая экологическим и экономическим требованиям.

Интегрированная защита растений включает методы профилактики заселения (заражения) агроценозов вредными организмами, в том числе карантинные и организационно-хозяйственные мероприятия, использование устойчивых сортов и гибридов растений, прове-

дение надлежащих агротехнических обработок, применение биологических и химических средств защиты растений.

Химический метод защиты растений в этой связи рассматривается как элемент интегрированной защиты растений, надежно и быстро сокращающий численность (плотность) популяций вредных объектов до экономически приемлемого уровня, когда иначе нельзя выполнить эту задачу. Без него невозможно использовать некоторые современные технологии выращивания сельскохозяйственных культур. Борьба со многими фитопатогенными организмами, ежегодно поражающими посевы и посадки культур, также основана на превентивном (профилактическом) применении фунгицидов (например, протравливание семян). Против саранчи и других мигрирующих видов, относящихся к особо опасным, при угрозе их распространения используют быстродействующие инсектициды.

Интегрированная защита растений – это многоуровневая система защиты. Она может быть разработана как борьба с одним видом или с группой доминирующих видов вредных организмов на конкретном поле. С другой стороны, она же может быть организована в пределах севооборота или крупных ландшафтных агробиосистем. Многообразие решаемых задач возводит ее в искусство управления агроценозами и сельскохозяйственными ландшафтами, и химический метод борьбы с вредными организмами, образно выражаясь, в этой системе может быть уподоблен скальпелю хирурга.

В свою очередь, интегрированная защита растений является элементом технологии выращивания сельскохозяйственных культур. Она базируется на высокой агротехнике, обеспечивающей полноценное развитие растений, на эффективной их защите, на надлежащем хранении урожая.



**Интегрированная система защиты зерновых культур от болезней при адаптивной технологии их возделывания**

Вредители, болезни, сорняки	Методы обследования	Экономические пороги вредоносности	Система защитных мероприятий
-----------------------------	---------------------	------------------------------------	------------------------------

**До посева**

Гельминтоспориоз, альтернариоз, фузариоз, пыльная, твёрдая, стеблевая головня, ржавчина, мучнистая роса, септориоз, снежная плесень	Гост 12044-93	Гельминтоспориоз, фузариоз 10-15% заражённость семян патогенным комплексом корневой гнили. Пыльная и твёрдая головня 0,3-0,5% поражённость колосьев по апробации посевов.	<p>Тщательная очистка семян, калибровка. Проводят послеуборочное или препосевное облучение семян солнцем в течение 5 дней на токах с твёрдым покрытием или воздушно-тепловой обогрев в течение одного - двух часов при температуре 45<sup>0</sup>С установками активного вентилирования с подогретым воздухом.</p> <p>Инкрустация семян. Для этой цели используют сульфат цинка или марганца по 0,8-1 кг/т. В случае использования обоих препаратов по 0,4-0,5 кг/т каждого. ЖКУ 10-34-0 или сложные сухие удобрения 3-4 кг/т, воды 15 л/т и один из протравителей семян:</p> <p>ТМТД, ВСК(400 г/л тирама) 3-4 л/т, Максим, КС (25 г/л флудиоксонил) 1,5-2,0 л/т, Фитоспорин-М, Ж (титр не менее 1 млрд. живых клеток и спор в 1 мл) 1-2 л/т против корневой гнили, твердой головни пшеницы, ячменя, овса, головни проса.</p> <p>Против пыльной, твердой, стеблевой головни, корневой гнили, плесеней хранения, септориоза, снежной плесени, мучнистой росы, ржавчины озимой, яровой пшеницы, ячменя, озимой ржи, овса, используют системные протравители семян: Максим Экстрим, КС (18,7 г/л флудиоксонил+6,25 г/л ципроконазола) 1,5-2,0 л/т; Дивиденд Стар, КС (30 г/л дифеноконазола+6,3 г/л ципроконазола) 0,75-1,0 л/т; Винцит Форте, КС (37,5 г/л флутриафола+25 г/л тиабендазола+15 г/л имазадила) 0,8-1,25 л/т и другие. При приготовлении рабочего состава микроэлементы, NaKMЦ и другие прилипатели, растворяют в воде отдельно от других компонентов. Расход рабочего состава 10-15л/т. Семена обрабатывают за 15-30 дней и не позднее, чем за 4 дня до посева серийными машинами ПС-10, Мобитокс-Супер и др.</p>
---	---------------	---	---

**Посев - всходы (до 3-го листа)**

Корневая гниль, головня, ржавчина, гельминтоспориозные пятнистости, мучнистая роса, септориоз.	Учет не проводится	Независимо от численности	<p>Независимо от проявления вредителей и болезней соблюдать оптимальные для почвенно-климатических зон сроки сева. Оптимальные сроки сева озимой пшеницы на юге и юго-западе Оренбургской области - 1-10 сентября, центральной и западной зонах – 25 августа - 5 сентября, в северных районах – 20-30 августа.</p> <p>Норму высева по пшенице и ячменю рассчитывают на посев 5,0-5,5 млн. всхожих семян на 1 га в лесостепной зоне, 3,5-4,5 – в степной и 3,0-3,5 млн./га – в сухостепной зоне региона. Против комплекса вредителей протравливать семена Круйзером, КС (350 г/л тиаметоксама) 0,5-1,0 л/т.</p> <p>Соблюдать оптимальную глубину заделки семян. Посев семян на глубину не большую, чем длина coleoptilya. Более глубокий посев затягивает появление всходов, истощает их, что способствует развитию корневой гнили и головни. Сеять семена, протравленные системно-контактными протравителями Дивидент Стар, КС, Колфуго Дуплет, КС, Скарлет, МЭ, в первую очередь, не глубже 3-5 см.</p>
--	--------------------	---------------------------	--

			Обязательным условием полных всходов является заделка семян во влажный слой почвы.
--	--	--	--

## Кущение

### Выход в трубку

Корневая гниль, головня, ржавчина, гельминтоспориозные пятнистости, мучнистая роса, септориоз.	Маршрутное обследование-осмотр растений-10 проб по 10 стеблей	Корневая гниль: распространенность - 20-25%, развитие - свыше 8-10%, ржавчина, мучнистая роса, септориоз - 3 - 5 % развитие болезней. Суммарное – 10%.	Некорневая подкормка фосфорно-калийными удобрениями, микроэлементами. Обработка посевов Фитоспорином М, Ж (титр не менее 1 млрд. живых клеток и спор/мл) 1л/га. Опрыскивание посевов в фазу кущения-трубкования с расходом рабочего раствора 200-300 л/га. При ожидании сильных и очень сильных эпифитотий листовых болезней проводят опрыскивание посевов Альто Супер, КЭ (250+80 г/л пропиконазола+ципроконазола) 0,4-0,5 л/га. Прозаро, КЭ (125 + 125 г/л пропиоконазола + тебуконазола) 0,6-0,8 л/га. Опрыскивание в период вегетации в фазах появления флаг-листа - начала колошения. Против фузариоза колоса - конец колошения - начало цветения. Рекс Дуо, КС (310+187 г/л тиофанат-метила + эпоксиконазола) 0.4-0,6 л/га. Алькор Супер, КЭ (250 + 80 г/л пропиконазола + ципроконазола) 0,4-0,5 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300 л/га,
--	---	--	--

## Цветение - формирование зерновок

### Молочная спелость

### Восковая и полная спелость

Возбудители болезней, передающиеся с семенами	Не проводится	Независимо от численности	В работе с болезнями обрабатывать хранилища 2%-ным раствором формалина (1 л/кв.м).
Болезни, передающиеся семенами (головня, корневые гнили)		Независимо от численности	Дезинфекция комбайнов, погрузчиков, зерноочистительных машин и инвентаря 1% -ным раствором формалина (1 л/м <sup>2</sup> ). Семенные участки убирают при устойчивой погоде. Семена вслед за уборкой доводить до посевных кондиций.

### Послеуборочный период

Бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз, гельминтоспориозные пятнистости, корневая гниль		Независимо от численности	В целях профилактики болезней и вредителей регулярно уничтожают источники инфекции (злаковые сорняки, всходы падалицы пшеницы, ячменя и ржи) у дорог, лесополос, ЛЭП, вывозят солому с полей, лушат стерню с последующей вспашкой. На полях с почвозащитной технологией обработка почвы лушение проводят боронами БИГ-3, культиваторами-плоскорезами, культиваторами КПШ-9, КПШ-5, КПЭ-3,8, ОП-8 с последующей обработкой почвы плоскорезами-глубокорыхлителями.
--	--	---------------------------	--

### **1.3 Лекция 3(2 часа)**

**Тема: Основы систематики насекомых и их определение.**

#### **1.3 Вопросы лекции:**

Систематика насекомых. Отряды и главнейшие семейства насекомых.

#### **1.3 Краткое содержание вопросов:**

**Систематика насекомых. Отряды и главнейшие семейства насекомых.**

К насекомым с неполным превращением относятся следующие отряды: прямокрылые, бахромчатокрылые, полужесткокрылые и равнокрылые. В своем развитии они проходят 3 фазы: имаго, яйца и личинки.

**Отряд прямокрылые – Orthoptera** – крупные (до 80 мм) или средней величины насекомые с удлинённым, сжатым с боков или несколько приплюснутым телом.

Голова гипогнатическая, с отвесным или скошенным лбом. Обладают хорошими развитыми органами зрения (глазами и 1-3 глазками). Усики многочлениковые, различной длины и типа, у большинства видов нитевидные или щетинковидные, реже четковидные, буловидные или мечевидные. Ротовой аппарат грызущего типа. Крыльев 2 пары, они разнородные, сетчатые, передняя пара кожистая и более узкая, превращена в надкрылья, задняя пара широкая, складывается веерообразно под надкрыльями. Задние ноги прыгательные, остальные - ходильные, иногда передние ноги копательные.

Превращение неполное. Личинки похожи на взрослых насекомых (имагообразные). Яйца самка откладывает группами, поодиночке, в почву или в части растений. Виды, встречающиеся в Беларуси обычно моновольтинны, причем зимовка в большинстве случаев происходит в фазе яйца. Некоторые виды прямокрылых проявляют экологическую форму полиморфизма – фазовую изменчивость.

По разнообразию жизненных форм и числу видов (их более 20000).

Отряд прямокрылые объединяет два подотряда: длинноусые (Dolichocera) и короткоусые (Brachycera).

В состав подотряда входят 2 надсемейства – кузнечиковые (Tettigonioidea) и сверчковые (Grylloidea).

#### **Отряд трипсы, или бахромчатокрылые, или пузыреногие – Thysanoptera**

Мелкие (0,5-2 мм длины) насекомые с удлинённым телом. Голова с сильно скошенным назад лбом, переходящим в ротовой конус. Усики нитевидные, 6-9 члениковые. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа.

Ноги с 1-2 члениковыми лапками, заканчивающимися пузыревидными присосками. Крыльев 2 пары, узкие с 2-3 продольными жилками с бахромой из длинных тонких волосков, неподвижных (подотряд трубкохвостые) или складывающихся вдоль краев крыла (подотряд яйцекладные), когда насекомое не летает. Брюшко суживается к вершине и состоит из 11 сегментов, причем 1-ый редуцирован. Брюшко у самок заканчивается трубкой или яйцекладом.

Превращение неполное, усложненное (гиперморфоз). Личинки имеют 4-5 возрастов. Личинки двух последних возрастов (нимфы) имеют зачатки крыльев, не питаются, малоподвижны.

Трипсы делятся на 2 подотряда – яйцекладных (Terebrantia) и трубкохвостых (Tubulifera).

Известно не менее 5000 видов этих насекомых в мире, а в странах СНГ около 250 видов.

#### **Отряд полужесткокрылые, или клопы, – Hemiptera.**

Средней величины или крупные насекомые с уплощенным, реже цилиндрическим телом. Усики нитевидные 4-5 члениковые, редко 3-х члениковые. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Ноги бегательные, ходильные, плавательные или хватательные, лапки 2-3 члениковые.

Крыльев 2 пары. Первая пара разнородная, у основания кожистая, вершина перепончатая. В связи с этим передние крылья клопа называют полунадкрыльями. Задние крылья перепончатые.

Превращение неполное, личинки первичные. По образу жизни и пищевой специализации клопы очень разнообразны. Встречаются водные и сухопутные формы, занимающие различные экологические ниши.

Отряд подразделяется на 2 подотряда – скрытоусые (Cryptocerata) и свободноусые (Gymnocerata).

Всего в мировой фауне полужесткокрылых известно около 40000 видов, в том числе в странах СНГ свыше 2000 видов. Практическое значение полужесткокрылых велико и многообразно. Наиболее опасные вредители с.-х. культур относятся к семействам слепняков (Miridae), щитников (Pentatomidae) и щитников черепашек (Scutelleridae). Из вредителей растений (семейство слепняки) широко распространены люцерновый клоп и свекловичный. Из серьезных вредителей (семейства щитники – черепашки) известны маврский клоп и вредная черепашка. Зимуют в фазе имаго, моновольтинны.

#### **Отряд равнокрылые - Homoptera**

Внешне разнообразны, мелкие, средней величины, реже крупные насекомые. Голова обычно со скошенным лбом и чаще с хорошо развитыми глазами. Иногда глаза редуцированы до 3 фасеточных бугорков (некоторые тли) или отсутствуют (часть кокцид).

Усики щетинковидные или нитевидные, 3-10 члениковые, часто короче тела. Ротовой аппарат колюще – сосущего типа.

Крылья чаще две пары, однородные, голые, перепончатые

Ноги ходильные, лапки ног состоят из 1-3 члеников.

Вред, причиняемый равнокрылыми, многообразен: высасывая соки растений, они ослабляют их, а на загрязнённых листьях развиваются сажистые грибы, препятствующие фотосинтезу, образуя галлы равнокрылые вызывают деформацию растений и переносят многие вирусные болезни. Однако среди них нет ни хищников, ни паразитов животных.

Превращение неполное. Известно около 40000 видов равнокрылых. В современной классификации отряд делится на 5 подотрядов: цикадовых (Cicadinea) листоблошек или псиллид (Psyllinea), алейродид или белокрылок (Aleyrodinea), тлей (Aphidinea) и кокцид (Coccinea).

Насекомые, которые проходят 4 фазы развития: имаго, яйцо, личинка и куколка, относятся к отряду с полным превращением: чешуекрылые, перепончатокрылые, жесткокрылые и двукрылые.

#### **Отряд чешуекрылые, или бабочки, – Lepidoptera**

Очень разнообразные по величине насекомые от мельчайших молей (3-8 мм в размахе крыльев) до крупнейших павлиноглазок (20-25 см в размахе крыльев). Голова с крупными глазами и нередко примыкающими к ним 2 глазками. Усики длинные, многочлениковые, нитевидного, веретеновидного или перистого типа. Ротовой аппарат сосущего типа. Иногда ротовой аппарат недоразвит или отсутствует.

Крылья, в числе 2 пар, перепончатые, однородные, густо покрыты чешуйками. Передние крылья крупнее задних. Брюшко состоит из 9-10 сегментов, причем последние 2-3 из них сильно модифицированы в связи с образованием генитальных придатков.

Превращение полное. Яйца самки откладывают чаще на растения, иногда на почву, одиночно или группами.

Мировая фауна насчитывает свыше 100000 видов чешуекрылых, объединяемых в 80 семейств.

Чешуекрылые делятся на 3 подотряда: челюстные (Laciniata), равнокрылых, или низших, (Jugata) и разнокрылых, или высших, (Frenata).

#### **Отряд перепончатокрылые – Hymenoptera.**

Разной величины насекомые (0,5-40 мм длины). Голова свободная, подвижно соединена с грудью. Глаза крупные, кроме того, развиты 3 глазка. Усики длинные с различным количеством члеников (от 3 до нескольких десятков) нитевидные или коленчатые, иногда перистые и четковидные. Ротовой аппарат грызущего, грызуще - лижущего типа иногда редуцирован.

Крыльев 2 пары, однородные, перепончатые. Задние крылья обычно меньше передних, иногда встречаются бескрылые формы.

Брюшко соединяется с грудью всем своим широким основанием или тонким стебельком.

В мировой фауне существует более 100000 видов перепончатокрылых.

Перепончатокрылые делятся на 2 подотряда – сидячебрюхих, или бесстебельчатых (Symphyta), и стебельчатых (Aprocrita).

### **Отряд жесткокрылые или жуки – Coleoptera.**

Насекомые различной величины (0,3 – 150 мм и более), усики чаще 12-члениковые (2-40). Ротовой аппарат грызущего типа. Ноги ходильные, прыгательные или плавательные. Лапки имеют различное число члеников (3-5).

Крыльев 2 пары, разнородные, первая пара лишена жилок и превращена в твёрдые роговые или кожистые надкрылья или элитры.

В мировой фауне насчитывается свыше 250000 видов жуков.

Жесткокрылые подразделяются на два подотряда - плотоядных (Adephaga) и разноядных (Polyphaga).

### **Двукрылые или мухи Diptera**

Очень разнообразные по величине насекомые (1 - 50 мм длины). Голова шаровидная или полушаровидная, свободная, соединена с переднегрудью тонким стебельком. Глаза крупные, глазков 3, реже 2 или они отсутствуют. Усики длинные, многочлениковые (нитевидные, четковидные, реже гребневидные) или короткие 3 – члениковые.

Ротовой аппарат представлен хоботком разнообразного строения.

Превращение полное. Яйца белые с продольной бороздой. Личинки червеобразные, безногие. Куколка открытая или скрытая, в ложном коконе.

В мировой фауне известно около 80000 видов.

Двукрылые делятся на 2 подотряда – длинноусых и (Nematocera) и короткоусых (Brachycera).

Из подотряда короткоусых наибольший вред сельскохозяйственным культурам наносят мухи: шведские, озимая, зеленоглазка, колосовая, злаковый минёр, свекловичная, капустная, луковая, морковная, стеблевая люпиновая, луковая журчалка, луковый минёр.

**Клещи представлены 3 отрядами: акариформные, паразитоформные и сенокосцы, наиболее вредоносные акариформные.**

Отряд акариформные клещи – Acariformes.

Самый крупный отряд, насчитывающий в мировой фауне свыше 6 тысяч видов, весьма разнообразных в биологическом и морфологическом отношении. Отряд подразделяется на 2 подотряда: тромбидиформные клещи (Trombidiformes) и саркоптиформные клещи (Sarcoptiformes).

Представители этого подотряда известны в качестве опасных вредителей зерна, муки и других пищевых продуктов в условиях хранения.

### **Класс млекопитающие, отряд грызуны – Rodentia.**

В фауне встречаются представители 11 семейств, из которых наибольшее количество вредных видов принадлежит к трём: беличьих (суслики), мышей (полевая мышь, мышь – малютка, крыса серая и чёрная), хомякообразные (полёвка обыкновенная, общественная, водяная).

### **Тип моллюски – Mollusca**

Класс брюхоногие – Gastropoda, отряд стебельчатоглазые улитки Stylommatophora. Представителей лимацид и арионид называют голыми слизнями.

### **Нематоды, повреждающие растения, получили название фитогельминтов.**

Большинство из них относится к классу Nematode, классу сецернентов (фазмидиевых). Наиболее опасные паразиты растений принадлежат к отряду тиленихид (Tylenchidae), в котором насчитывается около 1000 видов паразитирующих в органах растений.

Развитие некоторых видов фитонематод связано с приспособлением к переживанию неблагоприятных условий сезона или периода, когда отсутствует подходящая фаза

роста кормового растения. К таким приспособлениям относится образование галлов и цист. Галлы образуют угрицы, а цисты гетеродеры. К серьезным вредителям относятся: свекловичная, картофельная, южная галловая нематоды.

### **1.9 Лекция 9 (2 часа)**

**Тема: Вредители запасов и продукции с.х.**

#### **9 Вопросы лекции:**

- 1) Пути проникновения вредителей в места хранения.
- 2) Причины, вызывающие массовые размножения вредителей в условиях хранения (долгоносики, зерновая моль, мельничная огневка, амбарные клещи).
- 3) Вредные грызуны (строение, размножение, диагностика, особенности жизненного цикла, хозяйственное значение).
- 4) Слизни (строение, размножение, диагностика, особенности жизненного цикла, хозяйственное значение).
- 5) Категории, видовой состав редких и исчезающих видов насекомых Оренбургской области
- 6) Экологическое значение, характеристика местообитаний и встречаемость состав редких и исчезающих видов насекомых Оренбургской области.

1) Защита зерна от уничтожения или порчи насекомыми, клещами и грызунами — важнейшее мероприятие. Существенную роль играет защита зерна и семян от птиц. Заражение зерновых масс вредителями обычно происходит в результате одной из следующих причин:

пользование неочищенными и необеззараженными токами и площадками для временного хранения зерна (в местах скопления зерна в период уборки при наличии зерновой пыли и отходов клещи и насекомые находят благоприятные условия для существования и даже благополучно зимуют в органических остатках);

применение при уборке необеззараженных транспортных средств, тары, зерноочистительных машин и другого инвентаря;

размещение свежесобранной зерновой массы в неочищенных и необеззараженных хранилищах;

занесение вредителей в зерновую массу и хранилища грызунами и птицами, на покровах которых всегда находят клещей, а иногда и мелких насекомых.

#### **2) Причины, вызывающие массовые размножения вредителей в условиях хранения (долгоносики, зерновая моль, мельничная огневка, амбарные клещи)**

Амбарный долгоносик относится к отряду Coleoptera, семейству Curculionidae.

Зерновая моль относится к отряду Lepidoptera, семейству выемчатокрылые моли Gelechiidae

Мучной клещ – отряд Acariformes, семейство – амбарные клещи- Acaridae

Волосатый клещ - отряд Acariformes, семейство – волосатые клещи – Glycyphagidae

Система профилактических и истребительных мероприятий по борьбе с вредителями запасов.

Карантинные мероприятия направлены на предотвращение завоза на территорию нашей страны инородных видов вредителей. Строгий карантин: капровый жук, широкохоботной долгоносик, китайская зерновка, четырехпятнистая зерновка.

Профилактические мероприятия направлены на предупреждение возможного заражения зерновых продуктов. Среди профилактических мероприятий в настоящее время выделяют 4 группы:

Первая группа связана с использованием генетического фактора и предполагает изучение устойчивости семян различных сортов с.-х. культур к вредителям хлебных запасов для отбора исходного материала для селекции устойчивых к ним сортов.

Вторая группа включает мероприятия, связанные с соблюдением санитарного режима на предприятиях.

Третья группа направлена на применение средств, препятствующих проникновению вредителей в продовольственные запасы.

Четвертая группа предполагает использование абиотических факторов, регулируя которые в зерне и зернопродуктах можно создавать условия, неблагоприятные для развития и размножения вредных насекомых и клещей.

Мероприятия, связанные с использованием генетического фактора. Предпосылкой для такого рода исследований служит то обстоятельство, что различные насекомые требуют для нормальной жизнедеятельности определенной питательной ценности и физического состояния пищи.

Соблюдение санитарного режима. Основная цель проведения санитарных мероприятий заключается в ликвидации очагов резерваций вредителей, в предупреждении расселения вредителей от зараженных объектов в незараженные, в соблюдении чистоты и порядка при работе с зерном и зернопродуктами.

Полевые станы перед началом уборки зерновых культур должны быть приведены в надлежащее санитарное состояние. Послеуборочные отходы сжечь, а участки почвы под ними выжечь или обработать инсектицидами; очистить уборочные машины, зерноочистительные и транспортные механизмы, тару, транспортные средства, заделать щели в складах. Уборка пыли в хранилищах; хранение тары и брезента в отдельном помещении от зерновых продуктов; нельзя хранить зерно вместе с мукой; хранить зерно заражённое отдельно от незаражённого; нельзя переходить из склада в склад без предварительной очистки одежды и обуви.

Мероприятия, препятствующие проникновению вредителей в продовольственные запасы.

Обеспечение правильного проектирования и качественного строительства объектов, предназначенных для хранения зерна. Только в этом случае можно избежать заражения зерна и продукции вредителями, обладающими лётной активностью.

В настоящее время проводятся исследования по упаковке хранящейся продукции в синтетические материалы, препятствующие проникновению насекомых. Это проблема простая на первый взгляд, осложняется тем, что насекомые способны легко прогрызать различные материалы и проникать в продукты. Личинки мавританской козявки в течение 1 недели прогрызали алюминиевую фольгу толщиной 0,1 мм и легко проникали внутрь пакета с продукцией.

Одним из интересных направлений, предусматривающих защиту продуктов от вредителей, можно считать использование репелентов, т.е. веществ, отпугивающих насекомых.

Абиотические факторы предупреждают заражение или сдерживают развитие и размножение насекомых. К ним относятся влажность, температура и состав атмосферы.

Влажность зерна и зернопродуктов имеет большое значение для профилактики их заражённости. В теле вредителей содержится от 48 до 67% воды, в теле личинок и гусениц 63-70%. Поэтому только при содержании в зерновых продуктах известного минимума влаги насекомые могут существовать и размножаться: амбарный долгоносик 11-12%, оптимум 13-17%, хлебный точильщик 10-12% и 13-15%, мельничная огнёвка – 11-12 и 13-16%, малый мучной хрущак влажность 1%, зерновой точильщик 6-8%.

ГОСТ – 14% влажность зерна, поэтому влажность это фактор, который лишь в некоторой степени ограничивает развитие отдельных видов насекомых. Температура является одним из важнейших факторов обмена веществ, роста, развития, общего поведения и распространения вредителей. Каждый вид активен лишь в определенных пределах температурного оптимума 18-32°C. Температуру около 10°C плохо переносят почти все насекомые: активное или пассивное вентилирование проводят в складских помещениях для снижения температуры. Состав атмосферы – содержание кислорода в воздухе, чем больше кислорода, тем лучше развиваются насекомые.

Истребительные меры предполагают фумигацию зерна магтоксеном 12 г/м<sup>3</sup> при температуре 0-7°C, экспозиция 10 суток или 5 г/м<sup>2</sup> при температуре 17-24°C, экспозиция 5 суток. Опрыскивание фастаком 16 мл/т, расход жидкости 500 мл/т, или фуфаномом 12-30 мл/т, расход жидкости 500 мл/т.

### **3) Вредные грызуны (строение, размножение, диагностика, особенности жизненного цикла, хозяйственное значение)**

#### **Класс млекопитающие, отряд грызуны – Rodentia**

Наиболее характерной биологической особенностью грызунов является их способность к быстрому размножению. Эта особенность обусловлена коротким циклом развития многих видов, относительно большим количеством детёнышей в помёте по сравнению с другими млекопитающими и значительным количеством в год у отдельных видов. Особенно большим потенциалом размножения максимально возможное количество приплода у одной пары родителей и их потомства за год около 1 млрд. особей, обладают серые полёвки, заканчивающие цикл развития (от появления детёныша до наступления половой зрелости) за 1 месяц, дающие 11...12 выводков в году при 10 детёнышах в помёте. У мышей потенциал размножения около 20 тысяч особей за 1 год, а у сусликов не превышает 10 особей в год. Однако потенциал размножения реализуется не полностью у полёвок только на 0,001%, у мышей – 1%, а у сусликов 90%.

Важным критерием для диагностики грызунов являются особенности строения зубной системы, в частности количество и строение отдельных зубов. При характеристике зубной системы у грызунов пользуются формулой, где в числителе записывается количество зубов верхней челюсти, а в знаменателе – нижней. При этом резцы обозначают буквой J, предкорневые – P, корневые зубы – M.

Зубная формула отряда грызуны: J 1/ 1, P2/1, M 3-2/3-2.

В фауне стран СНГ встречаются представители 11 семейств, из которых наибольшее количество вредных видов принадлежит к трём: беличьих (суслики), мышей (полевая мышь, мышь – малютка, крыса серая и чёрная), хомякообразные (полёвка обыкновенная, общественная, водяная).

### **4) Категории, видовой состав редких и исчезающих видов насекомых Оренбургской области**

Важным мероприятием по охране насекомых является включение видов в Красную книгу страны или региона.

В последние 20-30 лет охране насекомых уделяется серьезное внимание. Это связано с тем, что появились данные об исчезновении или резком снижении численности ряда видов насекомых, особенно в странах с развитой промышленностью и интенсивным сельским хозяйством. В первую очередь замечено снижение численности крупных и ярких насекомых - бабочек, стрекоз, крупных жуков. Масса же мелких видов исчезает незаметно для человека.

В середине прошлого века в ряде стран Западной Европы редкие виды насекомых стали включать в Красные книги, таким образом охрана насекомых стала получать законодательную основу. Появились насекомые в Красных книгах РСФСР и ряда других республик бывшего СССР. Назрела необходимость в составлении и выпуске региональных Красных книг.

Перед учеными-энтомологами при составлении списка видов для Красной книги встает сложный вопрос: какие виды включать? Ведь среди насекомых очень много видов редких и исчезающих. В Красную книгу СССР было включено 202 вида насекомых. Впоследствии этот список был подвергнут серьезной критике ведущих энтомологов страны. В Красную книгу РСФСР, которая вышла позже, включено всего 34 вида.

В 80-х гг. был опубликован ряд работ ведущих энтомологов страны, где рассматривается проблема составления списка видов насекомых для Красных книг (Гребенников, 1980; Танасийчук, 1980; Горностаев, 1986, 1989; Плющ, 1989). Основная цель этих исследований - разработать критерии, по которым вид должен быть включен в Красную книгу.

Большинство энтомологов считает, что охрана насекомых невозможна без охраны их местообитаний. Если будут охраняться местообитания «краснокнижного» вида, тем самым сохранится и масса других видов, обитающих в этом месте. Таким образом, отпадает необходимость включать в Красные книги все редкие виды; достаточно включить



только некоторые, наиболее типичные для определенного местообитания, которых можно назвать видами-индикаторами (Танасийчук, 1980; Плющ, 1989). Виды-индикаторы своим особым статусом будут способствовать защите целых комплексов живых существ, населяющих те же биоценозы (Танасийчук, 1980; Горностаев, 1986, 1989). Выделено несколько важнейших критериев для выбора видов-индикаторов.

Первый из критериев — безусловный приоритет статуса вида, т.е. вид действительно должен быть редким или исчезающим (Горностаев, 1989). Установить это можно на основе учетов, опроса населения, изучения литературных данных. Например, по данным П.А. Воронцовского (1907, 1909), бабочки подалирий и махаон в Берёзовой Ростоши под Оренбургом в начале нашего века были обычными видами, летали «сотнями». Сейчас их в названном месте нет. Исчезновение бабочек объясняется разрушением местообитания в результате интенсивного выпаса скота. На всей территории области эти бабочки стали редкими. Таким образом, налицо резкое снижение численности этих видов. По данному критерию не подходят в виды-индикаторы мелиттурга булавоусая и рофитоидес серый из Красной книги СССР. Это обычные пчелы на дикой и посевной люцерне, и включены они были как полезные виды-опылители, но в природе все виды полезны и нужны.

Второй критерий - вид должен быть типичным для определенного местообитания, тесно связанным с ним и особо чувствительным к его изменениям. Так, из степных видов представляют интерес те, которые живут только в целинной степи и исчезают при ее хозяйственном освоении - распашке, выпасе и т.д. Примером могут служить жужелица бесарабская, тафоксенус гигантский, шмель степной и другие настоящие степняки.

Третий критерий - вид-индикатор должен быть крупным, хорошо определяемым и узнаваемым даже на расстоянии, чтобы можно было проводить учеты и наблюдения (Плющ, 1989; Редкие животные..., 1990).

Нужно иметь в виду, что Красная книга предназначена не столько для ученых-специалистов, хорошо разбирающихся в насекомых, сколько для сотрудников заповедников, природоохранных учреждений, любителей природы, т.е. это пособие для практической охраны насекомых непрофессионалами (Горностаев, 1986).

При выборе видов-индикаторов нужно обратить также особое внимание на реликты и эндемики (Горностаев, 1986, 1989; Танасийчук, 1980; Редкие животные..., 1990).

Если тщательно подойти к выбору видов для Красной книги, используя указанные критерии, из сотен и тысяч редких видов останется не больше нескольких десятков, и они-то и должны составить костяк охраняемых видов.

Оренбургская область одной из первых в Российской Федерации - до выхода официальных документов - приступила к работам по созданию региональной Красной книги. С этой целью в 1991 г. при Оренбургском областном комитете охраны окружающей среды и природных ресурсов была создана комиссия по редким и находящимся под угрозой исчезновения животным, растениям и грибам. В ее состав вошли специалисты государственных, учебных и научных учреждений области.

На заседаниях комиссии было разработано «Положение о Красной книге Оренбургской области», решены вопросы ее общей структуры, содержания видовых очерков, разработаны категории статуса редких видов, утверждены списки редких и исчезающих животных и растений области, а также перечни видов для приложений.

По представлению комиссии и областного комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов администрация Оренбургской области распоряжением от 9 января 1996 г. № 9-р «Об усилении охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений Оренбургской области» учредила областную Красную книгу - аннотированный список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений и утвердила положение об этой книге.

Другим важным итогом работы комиссии стала подготовка к печати первого издания Красной книги Оренбургской области, в основе которой материалы исследований, выполненные на ее территории специалистами учебных и научных учреждений Оренбурга.

Изданию Красной книги предшествовала публикация 6 брошюр, содержащих материалы к ней, в том числе работа автора «Редкие виды насекомых Оренбургской области и их охрана» (Немков, 1995).

При создании Красной книги Оренбургской области особую проблему вызвала разработка категорий статуса редких видов. Было принято решение выделить две категории статуса редких видов:

1. - для видов, подвидов и популяций, внесенных в Красные книги высших рангов - МСОП, Российской Федерации и встречающихся на территории Оренбургской области;
2. - для видов, подвидов и популяций, редких на территории Оренбургской области.

В Красную книгу внесены 16 видов насекомых, отнесенных к первой категории, и 15 видов - ко второй.

Виды, внесённые в Красную книгу Российской Федерации: дозорщик-император; дыбка степная; красотел пахучий; красотел сетчатый; афодий двупятнистый; бронзовка гладкая; стефаноклеонус четырехпятнистый; харакопигус черноногий; парнопес крупный; пчела-плотник; шмель степной; шмель армянский; шмель необыкновенный; аполлон обыкновенный; мнемозина.

Виды, редкие для Оренбургской области: боливария короткокрылая; красотел бронзовый; жужелица бессарабская; восковик; сюолия мохнатая; ксилокопа карликовая; павлиноглазка малая; голубянка зубчатокрылая; переливница большая; зегрис желто-низкий; поликсена; подалирий; махаон; ктырь гигантский.

При составлении списка видов второй категории выбирались виды, характерные для экосистем, наиболее пострадавших от антропогенного воздействия в Оренбургской области - целинной степи, пойменных и байрачных лесов.

Вполне естественно, что первое издание Красной книги области не лишено недостатков, характерных для подобных изданий. По некоторым видам нет данных о современном статусе в области, по многим отсутствует информация о деталях распространения, точные сведения о численности и лимитирующих факторах. В результате очерки неравнозначны по объему и содержанию, а предлагаемые меры охраны часто имеют общий характер. И это не удивительно, если учесть, что площадь Оренбургской области соизмерима или превышает площадь многих европейских государств, а научные силы, работающие на ее территории, во много крат меньше.

Красная книга Оренбургской области была подвергнута критике по нескольким позициям в Бюллетене Красной книги (Красный список..., 2004 (2008)). Поэтому при подготовке второго издания, которая уже начата, нужно обратить внимание на следующие моменты:

- а) определение статуса видов;
- б) соответствие Красной книги законодательным актам;
- в) расширение списка охраняемых видов беспозвоночных за счёт других таксонов, не ограничиваясь только насекомыми;
- г) соответствие структуры региональной книги структуре Красной книги Российской Федерации;
- д) унификация категорий статуса вида с Красными книгами России и МСОП;
- е) при сохранении приоритета федеральной Красной книги тщательная оценка видов для региональной книги, уходя от обычного цитирования (Щуров и Замотайлов, 2006).

##### **5) Экологическое значение, характеристика местообитаний и встречаемость состав редких и исчезающих видов насекомых Оренбургской области**

Приводим сведения о насекомых, которые обитают на территории Оренбургской области, но ранее не были включены в основной список Красной книги региона.

1. Севчук Сервиля

Этот кузнечик был внесен в дополнительный список (виды, нуждающиеся в особом контроле) Красной книги Оренбургской области. В настоящее время он внесен в Красный список МСОП (категория УЦ - «уязвимый вид»).

Вид обычен в целинных оренбургских степях, отмечен в заповеднике «Оренбургский» (Таловской, Буртинский, Айтуарский участки). Отмечен и в других районах от южных до северных границ области (окр. г. Оренбурга, Акбулакский, Переволоцкий, Александровский, Ташлинский, Северный районы), Предпочитает степные участки с густой растительностью и кустарниками, степные лощины, опушки колков.

Сведений об образе жизни очень мало. Ясно, что о настоящий герпетобионт, нелетающий, обитающий на почве под покровом густой растительности.

Севчук внешним видом напоминает сверчка. Тело окрашено в рыже-коричневый землистый цвет, что говорит о наземном образе жизни. Переднеспинка грубо морщинистая с ямкой посередине и с зубчиками по заднему краю.

Кузнечик ведет ночной образ жизни, поэтому на глаза попадает редко. Днем прячется в густом растительном покрове, в трещинах и углублениях почвы. Обитает в прикорневой части травостоя, питается злаками и степным разнотравьем, является скрытноживущим геофилом, именно герпетобионтом, и фитофагом. Личинки питаются молодыми листьями злаков, имаго - преимущественно опавшими семенами злаков.

Яйца откладываются самками в конце лета в почву и перезимовывают. Личинки отрождаются в мае, проходят 5 линек, и в июле появляются имаго. После спаривания и откладки яиц в августе - сентябре имаго отмирают.

## 2. Плавунец широчайший

Один из самых крупных жуков нашей фауны, длина тела 36-44 мм. Отличается от других крупных плавунцов тем, что бока надкрылий посередине сильно распластаны, и жук имеет ромбовидную форму.

Вид характерен для средней и северной полосы европейской части России, отмечен и в Оренбургской области. Обитает в чистых притоках Урала с густой водной растительностью. \

Тенденция изменения численности неизвестна, но учитывая обмеление, усыхание и загрязнение большинства степных притоков Урала, можно говорить уверенно о снижении численности, тем более, что в последнее время находок нет. Жука можно считать индикатором чистых водоемов, поэтому забота о чистоте рек является основным защитным мероприятием.

Несомненно, этот вид заслуживает внесения в основной список Красной книги Оренбургской области.

## 3. Омиас бородавчатый

Этот жук из семейства долгоносиков включен в Красную книгу Российской Федерации. Категория и статус - 1 (находящийся под угрозой исчезновения вид) (Красная книга Российской Федерации, 2001).

Мелкий жук, длина тела 3-3,2 мм. Переднеспинка за серединой бугорковидно-выпуклая и имеет глубокую ямку, заполненную белыми чешуйками и имеющую вид белой точки.

Вид обычен в оренбургских степях от запада до востока (Арнольда, 1952; Коблова, 1967). Отмечен на всех участках заповедника «Оренбургский». Биология практически не изучена. Жуки питаются листьями различных растений, личинки развиваются в почве на корнях злаков (Красная книга Российской Федерации, 2001). Жуки активны в мае-июне, обычны в злаковых ассоциациях. Численность в заповеднике «Оренбургский» достигает 25- 66 экз./100 ловушко-суток при учете почвенными ловушками, при кошении сачком - 4 экз./100 взмахов. Отмечено резкое снижение численности вплоть до исчезновения в 1999 и 2004 гг. после катастрофических пожаров в Буртинской степи в августе 1998 г. и октябре 2003 г. Не совсем ясно, на каком основании этот обычный и мелкий жук включен в Красную книгу Российской Федерации. В Красную книгу Оренбургской области он не был включен из-за сомнения в точности определения имеющихся в коллекции экземпля-

ров. Сейчас сомнений в определении нет, но в необходимости включения этого вида в Красную книгу остались.

4. Слоник острокрылый. Жук из семейства долгоносиков, включен в Красную книгу Российской Федерации. Категория и статус - 2 (сокращающийся в численности вид) (Кр. кн. РФ, 2001). В Красную книгу Оренбургской области не был включен из-за сомнений в точности определения имеющихся экземпляров.

5. Мелкий жук, длина тела 4-6 мм. Тело покрыто зелеными чешуйками. Надкрылья самцов на вершине вытянуты в довольно длинный шип. Жуки многоядны, но предпочитают полыни, личинки почвенные, многоядные.

Вид обычен в оренбургских степях с запада до востока, типичен в целинной степи. Отмечен на всех участках заповедника «Оренбургский», преимущественно в разнотравно-ковыльной степи. Жуки активны в мае-июне. Численность достигает 5-7 экз./ЮО ловушко-суток при учете почвенными ловушками и 14-20 экз./ЮО взмахов сачком. После пожаров численность резко снижается до исчезновения в уловах.

6. Оруссус паразитический. Включен в Красную книгу Российской Федерации. Категория и статус - 2 (сокращающийся в численности вид) (Красная книга Российской Федерации, 2001). Об обитании этого вида в Оренбуржье информации не было, поэтому он не был включен в Красную книгу Оренбургской области. Сейчас такая информация есть. В Красной книге РФ есть указание на обитание вида в окрестностях Оренбурга. Кроме этого, в Буртинской степи на сухой ольхе 9 июня 2003 г. были пойманы 2 самки (определение С.В. Василенко, ИСиЭЖ, Новосибирск). Внешне оруссус похож на пилильщика. Длина тела 10-12 мм.

Самки в мае-июле бегают по стволам усыхающих деревьев и с помощью длинного яйцеклада откладывают через кору и луб яйца в тела личинок-хозяев. К зиме личинки заканчивают развитие, зимуют в ходах хозяев, окукливаются там же в конце весны - начале лета, имаго вылетают в мае-июле. Таким образом, вид является полезным энтомофагом. Лимитирующим фактором является удаление усыхающих деревьев при санитарных рубках.

Вид распространен почти по всей Палеарктике, но встречается редко и локально. Предпочитает разреженные лиственные и смешанные леса, опушки (Красная книга Российской Федерации, 2001).

Считаем целесообразным включение этого вида в Красную книгу Оренбургской области.

Кроме этого, на заседании Оренбургского отделения Русского энтомологического общества было решено включить в Красную книгу Оренбургской области следующие виды насекомых:

жук-олень, восковик-отшельник, усач Альпийский, жужелица Менетриэ, жужелица Крибеллятус, майка зелёная.

## 2 Методические указания по выполнению лабораторных работ

### 2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа)

**Тема: Болезнь, ее сущность и проявления. Неинфекционные и инфекционные болезни растений. Основные типы болезней растений**

**Цель работы:** ознакомиться с классификацией болезней в зависимости от причины их возникновения; изучить основные типы грибных, бактериальных, вирусных, микоплазменных (фитоплазменных) болезней и болезней, вызываемых абиотическими факторами, по внешним признакам.

#### 2.1.2 Задачи работы:

1. Предмет и задачи фитопатологии.
2. Классификация болезней растений.

#### 2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

**Оборудование:** лупы, бинокляры.

**Материал к заданию (гербарные и зафиксированные образцы больных растений и их органов):**

- мокрая гниль картофеля;
- мелколистность клена;
- антракноз арбуза;
- плодовая гниль яблони;
- корневая губка сосны;
- ложный трутовик;
- настоящий трутовик;
- мучнистая роса злаковых культур;
- настоящий домовый гриб;
- кила капусты;
- спорынья злаковых культур;
- бактериальный рак корней малины;
- камедетечение терна и др. косточковых пород деревьев;
- курчавость листьев тополя;
- «кармашки» плодов черемухи, сливы;
- мучнистая роса дуба, тополя;
- «чернь» липы;
- гельминтоспориозные пятнистости ячменя;
- пыльная головня пшеницы;
- галлы на липе;
- черная пятнистость клена;
- морщинистая мозаика картофеля;
- макроспориоз томата, перца, баклажана;
- черная ножка капусты;
- бактериоз суданки;
- сухая гниль картофеля;
- повилика на смородине;
- бурая ржавчина пшеницы;
- черный рак яблони;
- хлороз березы, яблони, сливы и др.;
- морозобойный рак тополя.

#### **Наглядные пособия:**

1. Учебные таблицы.
2. Мультимедиа – слайды.
3. Тестовые карточки контроля знаний студентов.

#### 2.1. 4 Описание (ход) работы: *Последовательность выполнения задания:*

1. Рассмотреть предложенные для изучения болезни и отметить их характерные признаки.
2. Определить типы болезней.
3. Зарисовать и описать главнейшие типы болезней.

Фитопатология – наука о болезнях растений, их причинах и мерах борьбы с ними. В ее названии соединены корни трех греческих слов: *phyton* – растение, *pathos* – болезнь, *logos* – слово, учение. Различают общую, сельскохозяйственную и лесную фитопатологию.

### **Фитопатология – наука о болезнях растений**

Общая фитопатология рассматривает причины болезней растений, закономерности взаимоотношений между возбудителями болезней, пораженными растениями и окружающей средой, факторы устойчивости растений к болезням и другие общие теоретические вопросы. Изучением болезней сельскохозяйственных культур и разработкой мер борьбы с ними занимается сельскохозяйственная фитопатология. Лесная фитопатология изучает болезни древесных и кустарниковых пород лесных культур и процессы биологического разрушения древесины на складах, в сооружениях и в постройках, разрабатывает меры борьбы с ними.

Большинство наиболее распространенных и вредоносных болезней растений, в том числе сельскохозяйственных культур, вызывается грибами, бактериями, вирусами и другими микроорганизмами. Биологические свойства, особенности развития и распространения возбудителей во многом определяют сущность и характер развития самих болезней растений. Ежегодно от вредителей болезней и сорняков не добывается 30% потенциально возможного урожая. На долю болезней приходится примерно одна третья часть, а в годы массового развития болезней – половина и более.

Фитопатология – наука о болезнях растений и мерах борьбы с ними в системе интегрированных защитных мероприятий. В задачу этой науки входит изучение инфекционных болезней, вызываемых грибами, бактериями, вирусами, фитоплазмами и неинфекционных, возникающих как результат абиотических факторов (недостаток или избыток влаги, элементов питания, высоких и низких температур и др.), разработка научно обоснованной системы защитных мероприятий.

Изучение фитопатологии должно базироваться на знании студентами ботаники, микробиологии, физиологии растений, химии, агрохимии, земледелия, растениеводства и других общебиологических и специальных дисциплин.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получать навыки в диагностике болезней растений и грамотном обосновании систем предупредительных и защитных мероприятий с учетом региональных почвенно-климатических условий зон России.

По отношению к каждой зоне регионов должны быть приняты во внимание происшедшие за последние годы изменения в видовом составе болезней сельскохозяйственных культур, в проявлении и распространении новых заболеваний, как результат тяжелого экономического положения крестьянско-фермерских хозяйств, приведший к резкому снижению энерговооруженности труда, что привело к нарушению технологии возделывания сельскохозяйственных культур. В этой связи возрастает роль агротехнических приемов, особенно энергосберегающих, повышающих жизнеспособность защищаемых культур и подавляющих жизнедеятельность фитопатогенных микроорганизмов, а также снижающих отрицательное влияние абиотических факторов.

Наша концепция интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от болезней для засушливых условий Южного Урала должна базироваться на таких факторах, как использование в производстве устойчивых сортов, здоровых семян, влаго – и энергосберегающих почвозащитных приемов обработки почвы, соблюдение севооборотов с посевом зерновых колосовых, бобовых, технических и других культур по не поражаемым болезнями предшественникам, сбалансированное по макро – и микроэлементам внесение минеральных и органических удобрений, биологических и антистрессовых препаратов, использование нефитотоксичных экологически безопасных для биосферы оксатиновых,

бензимидазольных, серноорганических протравителей семян, с малыми нормами расхода системных фунгицидов триазольного ряда на основе долгосрочного прогноза эпифитотий болезней.

Учитывая дороговизну химических средств защиты растений и удобрений, селекционно – генетические и биологические средства защиты растений являются средствообразующими агроценотическими факторами. Необходима иммунологическая оценка районированных и перспективных к районированию сортов устойчивых к корневым гнилям, листовым болезням, восстановление севооборотов, использование в биологической защите иммуно, стресс – и рост стимуляции через использование регуляторов роста биологической и химической природы, являющихся активаторами защитных механизмов растений и регуляторами неспецифического антистрессового действия к воздействию химических веществ, засолению и засухе.

На современном этапе развития сельскохозяйственной фитопатологии большое внимание уделяется изучению факторов иммунитета растений и путей повышения их устойчивости к болезням, причин возникновения и прогнозированию эпифитотий, разработке систем мероприятий по борьбе с определенными группами болезней полевых культур или комплексами заболеваний в определенных эколого-производственных объектах.

#### **Диагностика – установление причины возникновения болезни**

Изучение болезни начинается с постановки диагноза, т.е. с выявления типа ее по совокупности внешних признаков. От того, насколько правильно установлена болезнь, зависит успех проведения защитных мероприятий.

В зависимости от степени локализации болезни растений делят на местные (локальные) и общие (диффузные). Местные болезни затрагивают небольшие участки или отдельные органы, не распространяясь по всему растению. При общих болезнях поражается все растение или большая его часть. Неинфекционные болезни, как правило, относят к общим болезням. Например, при почвенной засухе увядает все растение. Инфекционные болезни, в зависимости от характера распространения возбудителя, могут быть как общими, так и местными.

По продолжительности развития болезни делят на острые и хронические. Острые заболевания развиваются быстро и заканчиваются в течение одного периода вегетации. Например, ржавчина зерновых культур, фитофтороз картофеля и др. Хронические болезни развиваются на многолетних растениях. Например, болезни плодовых культур, получившие название болезни усыхания, в течение нескольких лет приводят к гибели деревьев. Часто в хронической форме развиваются неинфекционные болезни. Это наблюдается в тех случаях, когда действие неблагоприятного фактора не устраняется. Например, хлороз переходит в хроническую форму, если в почву не вносят недостающие микроэлементы (железо, марганец).

Болезни разделяют также по способности поражать растения в определенной фазе развития: болезни всходов (сеянцев, рассады), болезни питомников и болезни взрослых растений.

Существует классификация по поражаемым органам: болезни семян, болезни плодов, болезни клубней, болезни корней, болезни листьев, болезни стволов и т. д. В зависимости от того, какие группы культур ими поражаются, различают болезни хлебных злаков, болезни картофеля, болезни овощных культур, болезни плодовых культур и т. д.

Все перечисленные классификации болезней направлены на создание системы, помогающей определять болезни. Конечная цель определения болезни - установление ее этиологии, т. е. причины.

Болезни растений проявляются разнообразными симптомами, характер которых зависит от биологических особенностей возбудителей, от причин, обусловивших патологический процесс, от устойчивости растений-хозяев, от экологических и других факторов.

**Тип болезни** - это группа заболеваний, характеризующихся определенным комплексом сходных симптомов и объединяемых общим названием. Симптомы – внешние признаки проявления болезни.

**Наиболее часто встречающиеся типы болезней растений**

**Гнили** - разложение и размягчение растительных тканей, вызываемых грибами (сухая гниль) и бактериями (мокрая гниль). Гнили - наиболее характерный тип проявления болезней. При этом загниванию подвергаются все части растений, но особенно те, которые богаты водой и запасными питательными веществами (корнеплоды, плоды, клубни, луковицы). Нередко загнивают и осевые части растений (древесина, корни). Для гнилей характерно размягчение и разрушение тканей, зараженных различными микроорганизмами - грибами или бактериями. В том случае, когда под влиянием ферментов, выделяемых патогенами, разрушается межклеточное вещество и клетки распадаются (мацерация тканей), возникают мягкие гнили. Пораженная ткань размягчается и превращается в кашицеобразную бесформенную массу различной окраски. Гнили могут быть мокрыми, сухими и твердыми. Мокрые гнили чаще всего образуются в органах и тканях, богатых водой (клубнях, луковицах и др.). При мокрых гнилях распад тканей сопровождается разрушением клеточного содержимого. Сухая гниль образуется при разрушении межклеточных веществ и оболочек клеток, относительно бедных водой, ткани теряют свою структуру и превращаются в порошкообразную или волокнистую массу. Такие гнили возникают при разрушении древесины. Известны болезни, при которых возникают твердые гнили, при этом клетки отмирают, а ткань не размягчается.

**Гнили семян древесных культур (грибы из рода *Fusarium*, *Mucor*, *Alternaria*, *Botrytis* и др.) - плодовая гниль яблони - *Monilia fructigena*; корневые и напелные гнили (корневая губка *Fomitopsis annosa*, опенок - *Armillariella mellea*); гнили древесины стволов (ложный трутовик - *Phellinus igniarius*, настоящий трутовик - *Fomes fomentarius*); гнили древесины на складах и в постройках (белый домовый гриб - *Coniophora cerebella*, настоящий домовый гриб - *Serpula lacrymans*).**

**Увядание, или вилт** - поражаются корни и сосудистая система, что связано с закупоркой сосудов или некрозом их стенок. У увядших растений поникшие листья, ветви, что связано с потерей тургора клетками и тканями. Основная причина - недостаток воды в растении. Увядание, или вилт — широко распространенный тип заболевания растений. Возбудители вилта проникают в сосудистую систему стебля, вызывают закупорку сосудов, под действием выделяемых ими токсинов возникает некроз стенок сосудов. В результате нарушается подача воды в растение, и оно увядает. Вилт могут вызывать грибы, бактерии. В случае грибной инфекции увядание называют трахеомикозом, в случае бактериальной - трахеобактериозом. Увядание растений может также быть вызвано неблагоприятными условиями внешней среды (засуха, повреждение корней и др.).

**Пустулы** - округлые или овальные выпуклые подушечки (спорокучки) различной величины, окраски, состоящие из спороношения гриба. Пустулы образуются всегда внутри ткани листа или другого органа и вначале прикрыты эпидермисом (на листьях) или перидермой (на клубнях и стеблях), которые вскоре разрываются под напором спороношений гриба и обнажают их (**ржавчина березы - *Melampsorium betulae*, столбчатая ржавчина - *Cronartium ribicola*, бурая ржавчина пшеницы - *Puccinia triticina***).

**Головня** (разрушение органов растений) - проявляется в разрушении пораженной ткани и превращении ее в черную пылящую массу, состоящую из спор возбудителя болезни. Чаще всего головня образуется на генеративных органах растения - колосе, зерновке, но может проявляться и на других органах растения - стебле (стеблевая головня пшеницы), листьях (пузырчатая головня кукурузы).

**Пятнистости, или некрозы** - проявляются в виде участков отмершей ткани на пораженных органах растения - листьях, плодах, стволе. Пятна могут быть разной формы - округлые, угловатые, удлинённые. Если отмирание ткани происходит на листьях, то пятнистости могут принимать угловатую форму в соответствии с расположением жилок. Наиболее распространена округлая форма пятнистостей. Происхождение пятен может



быть вызвано двумя причинами. Первая - это отмирание ткани в результате заселения ее возбудителем. При этом отмирающие клетки в совокупности составляют участок ткани, видимый невооруженным глазом. Вторая причина - отмирание клеток растения в процессе его защитной реакции на внедрение патогена. В этом случае пятнистости мельче, чем при заселении тканей возбудителем. Пятна вызывают грибы, бактерии, вирусы и факторы неживой природы. При заражении органов растений грибами на пятнах образуются спороносные органы паразита (черная пятнистость клена - *Rhytisma acerinum*, септориоз, или белая пятнистость листьев *Septoria ribis*). На пятнах бактериального характера обычно появляются мелкие капельки экссудата, вначале подсыхающие, затем разрушающиеся (бактериоз, или угловатая пятнистость листьев огурца - *Pseudomonas lachrymans*). Для вирусных пятнистостей характерна мозаичная окраска пораженных листьев. Пятнистости абиотического характера напоминают поражение огнем или морозами, за что они получили название ожога (ожог листьев липы).

**Налеты** - характеризуется развитием на пораженных органах грибницы и спороношения гриба белого, серого, бурого или черного цвета, легко стирающиеся (*мучнистая роса дуба* - *Microsphaera albidoides*, *мучнистая роса злаков* - *Erysiphe graminis*). Особенности налета, характер его расположения, окраска - могут служить диагностическими признаками.

**Наросты (галлы, вздутия, опухоли, новообразования)** - ненормальное разрастание пораженной ткани под влиянием возбудителя болезни за счет значительного увеличения размера клеток (гипертрофия) - кила капусты - *Plasmidiophora brassicae*; а также увеличение пораженного органа за счет увеличения количества клеток без роста их объема (гиперплазия) - рак корней плодовых и древесных культур - *Agrobacterium tumefaciens*, *рак картофеля* - *Synchytrium endobioticum*. Опухоли образуются на различных органах растения: корнях, стволах, плодах, клубнях, столонах. Нарушение характера роста клеток и ускорение их деления свидетельствуют о том, что вещества, выделяемые патогеном, способны нарушить присущий растению способ роста, привести к не свойственному для растения разрастанию отдельных тканей.

**Мумификация** - пораженный орган (преимущественно семена и плоды полностью пронизываются мицелием гриба, затем постепенно подсыхают, пораженная ткань темнеет, ссыхается, становится плотной, превращается в сложный мумифицированный орган - склеротий. Пораженные семена сморщиваются, несколько уменьшаются в объеме (мумификация желудей дуба - *Stromatinia pseudotuberosa*, *семян березы* - *Stromatinia betulae*, *спорынья злаков* - *Claviceps purpurea*). Склеротий дифференцированный, состоящий из сплетения гиф мицелия гриба (спорынья), недифференцированный, состоящий из видоизмененной ткани плода, клубня, корнеплода и мицелия гриба (сухая гниль картофеля, плодовая гниль яблони).

**Парша** - местное поражение покровных тканей, сопровождающееся растрескиванием пораженных участков и образованием струпьев (парша яблони - *Venturia inaequalis*).

**Полегание всходов** - образование перетяжки у основания стебелька, пожелтение и полегание всходов на землю и их гибель. Поражаются всходы всех древесных культур почвенными грибами, солнечным ожогом, засеканием песком (полегание всходов сосны и лиственных пород деревьев - *Phytophthora omnivora*, *Fusarium sp.*, *Mucor*, *Pythium debaryanum* и др.).

**Слизетечение (камедетечение, гоммоз)** - истечение слизи из ствола, ветвей и стеблей вследствие поражения бактериями, грибами и от механических повреждений, в результате чего образуется камедь, быстро твердеющая на воздухе.

**Деформации** - изменение формы пораженных органов. Это может быть скручивание, морщинистость или нитевидность листьев, махровость цветков, уродливость плодов и т. д.

Деформациям могут подвергаться многие органы растений. Причина их - нарушение поступления питательных веществ или оттока ассимилянтов, неравномерный рост

различных элементов ткани и т. д. Например, морщинистость и курчавость листьев возникают вследствие неравномерного роста мезофилла и жилок, а нитевидность - при росте одних жилок. Скручивание листьев - результат переполнения их крахмалом, что, в свою очередь, связано с поражением проводящей системы и нарушением оттока ассимилянтов. Деформации характерны для болезней, вызываемых грибами, вирусами, фитоплазмами и наблюдаются в виде:

- ведьминых метл - густые скопления укороченных побегов, возникающих из спящих почек вследствие разрушения их грибами, бактериями, вирусами, фитоплазмами и абиотическими факторами (ведьмина метла березы - *Taphrina betulina*);

- курчавости листьев - изменение их поверхности. Листовая пластинка выпячивается, образуя выпуклые вздутия вследствие быстрого роста клеток паренхимы, опережающих рост листовых жилок (курчавость листьев тополя - *Taphrina aurea*, курчавость листьев персика - *Taphrina deformans*);

- «кармашек»- уродливое разрастание завязи у косточковых пород, когда вместо плодов формируются мешковидные образования (кармашки плодов сливы - *Taphrina pruni*, кармашки плодов черемухи - *Taphrina padi*);

- искривления побегов и ветвей (вертун сосны - *Melampsora pinitorqua*).

**Язвы** - возникают при поражении насыщенных водой органов и тканей растений. Из-за размягчения тканей, окружающих место поражения, образуется углубление, в котором можно наблюдать спороношение возбудителя. Язвы характерны для заболеваний подобным антракнозу (антракноз тыквенных - *Colletotrichum lagenarium*).

**Хлорозы и мозаики** - возникают из-за нарушения пигментации листьев.

При хлорозах наблюдается общее посветление или пожелтение листьев, при мозаике пожелтение затрагивает отдельные участки листа, и он приобретает пеструю - мозаичную окраску. Причинами хлорозов или мозаик обычно являются нарушение питания или поражение вирусами.

## **2.2.Лабораторная работа №2 (2 часа)**

**Тема: Методы диагностики болезней сельскохозяйственных культур.**

### **1.4 Вопросы лекции**

1. Методы диагностики болезней сельскохозяйственных культур.

2. Карантин растений.

**ЛР с использованием слайдов и короткометражных фильмов, которые прилагаются.**

**Отдельные фрагменты слайдов приводятся ниже:**

### **1. Методы диагностики болезней сельскохозяйственных культур**

В Южном Урале за 1966...2015 гг. засуха отмечалась 30 раза (более 60 % лет). В засушливые годы посевы яровой пшеницы и ячменя поражались гельминтоспориозно - фузариозной корневой гнилью до 100% при индексе развития болезни – 15...60% и потерях урожая зерна – 15...33%. Наибольший вред заболевание причиняло посевам в годы с дефицитом осадков в мае-июле при ГТК менее 0,5. Самые распространенные и вредоносные из листовых болезней пшеницы и ячменя в регионе являются бурая ржавчина и гельминтоспориозные пятнистости. Умеренно-эпифитотийное развитие которых в условиях центральной зоны Оренбургской области (степная зона) проявлялось один раз в три года, на северо-западе области (лесостепная зона) – один раз в два года, на юге и востоке области (сухостепная зона) – один раз в четыре года при ГТК в мае-июле выше 1,0. В период эпифитотий потери урожая пшеницы от бурой ржавчины, ячменя от гельминтоспориозных пятнистостей составляли до 50%.

Не является исключением и озимая пшеница, урожайность которой в 2003-2006 гг. составляла 8,1-12,5 ц/га, что мы связываем с отсутствием черных паров, минеральных и органических удобрений, преобладании минимальной обработки почвы, нарушении сроков

сева и уборки, что привело к проявлению и высокой степени вредоносности вируса желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ), паразитических нематод и экзопаразитов корней, вызывающих гибель посевов, их стерилизацию и потери урожайности зерна 50 и более процентов.

1. Макроскопический метод – по внешним признакам проявления болезней растений (пустулы, налеты, пятнистости, наросты, изменение окраски, деформация органов, увядание).

2. Микологический метод – выращивание культур гриба на питательных средах (среда Чапека, КГА).

3. Фитоэкспертиза семян: метод наружного осмотра (визуальный); метод центрифугирования (на заражённость семян спорами головни); биологический метод (метод влажных камер, метод чистых культур). Семена после промывки проточной водой дезинфицируют спиртом в течение 1-2 минут или 0,5-1% раствором марганцовки 10-20 минут и помещают на твёрдую питательную среду в чашки Петри (для грибов питательные среды - КА, ККА, КГА, Сусловый агар, Среда Чапека, для бактерий – мясопептонный агар). Посев семян во влажный кварцевый песок. Грунтовый контроль.

### **МЕТОДЫ УЧЕТА БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Учеты распространенности и развития болезней осуществляют наблюдениями на стационарных участках и маршрутными обследованиями. Элементы учетов рассчитываются по формулам:

$$P = (n \times 100) : N (1);$$

$$R = (\sum a \times b) \times 100 : N \times K (2); \text{ или } R = (\sum a \times c) : N (3),$$

где P – распространенность болезни, %.

R – развитие болезни, %.

n – количество больных растений (стеблей, листьев, плодов) в пробе, штук.

N – общее количество больных и здоровых растений (стеблей, листьев, плодов) в пробе, штук.

$\sum a \times b$  – сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий им балл поражения (b), штук  $\times$  балл.

K – высший балл учетной шкалы. K= 4.

$\sum a \times c$  – сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий им % поражения (c), штук  $\times$  %.

### **Методы учета болезней зерновых культур**

**Головня.** Учет пораженности посевов озимой и яровой пшеницы, озимой ржи, ячменя, овса пыльной и твердой головней проводят по апробационному снопу, отобранному в 100 местах диагонали поля (1500 стеблей). На семеноводческих посевах отбирают 2 апробационных снопа по двум диагоналям поля.

Распространенность болезни определяют по формуле (1).

Недобор урожая зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса от твердой, пыльной и черной головни складывается из явных и скрытых потерь. Такая оценка при пораженности головней до 1,25% может быть сделана по формулам (Чумаков, 1962):

$$Y = 11,0x - 4,4x^2 - \text{для яровых и}$$

$$Y = 20,0x - 8,0x^2 - \text{для озимых.}$$

При более высоком проценте поражения применяют формулы:

$$Y = 5,89 + 0,79x - \text{для яровых и}$$

$$Y = 11,55 + 0,76x - \text{для озимых культур,}$$

где Y – общий недобор урожая зерна, %; x – степень проявления головни в посеве.

При поражении яровых хлебов на 30% и выше и озимых - на 50% и выше скрытые потери, как правило, отсутствуют. В таких случаях процент недобора зерна будет соответствовать проценту распространенности болезни в поле.

Учеты проводятся у пшеницы, ржи, ячменя, овса в конце молочной – начале восковой спелости зерна, у проса – после появления окраски цветковых пленок в верхней части метелок, у сорго – в начале полной спелости семян основной массы растений.

Посевы выбраковываются из числа семенных, если пораженность пшеницы пыльной головней (по главным стеблям) превышает 0,5%, твердой – 0,3%, в сумме пыльной и твердой головней – более 0,5%, ячменя – пыльной головней (по стеблям) превышает 0,5%, твердой головней – 0,5%, овса – твердой и пыльной головней (по стеблям) – 0,5%, ржи – твердой и пыльной головней (по стеблям) – 0,5%.

**Корневая гниль пшеницы и ячменя.** Распространенность и развитие корневой гнили учитывается трижды за вегетационный период: в фазах кущения, колошения и восковой спелости, для чего проводят маршрутное обследование посевов культур. Для анализа на каждом поле в 100 местах выкапывают 1000 – 1500 растений, а в полевых опытах по 100 растений с делянок площадью 100 м<sup>2</sup> (в 10 местах по 10 растений).

Распространенность болезни – это количество больных растений, выраженное в процентах от общего количества учтенных растений. Вычисляют эту величину по формуле (1).

Интенсивность поражения (развитие или индекс развития болезни) служит качественным показателем болезни и определяется по формуле 2; ее определяют по условной шкале и выражают в баллах или в процентах: 0 – отсутствие признаков болезни; 1 балл – слабое побурение coleoptilia, hypocotilia и корней; 2 балла – сильное побурение hypocotilia с точечными некрозами, переходящие на узел кущения и основание стебля, угнетение развития продуктивных стеблей; 3 балла – сильное побурение hypocotilia с обширными некрозами (трухлявость), побурение узла кущения и основания стебля, резкое снижение продуктивности; 4 балла – гибель или пустоколосость растений. При определении интенсивности поражения растений в процентах 1 балл соответствует интенсивности проявления болезни в 25%, 2 балла – 50%, 3 балла – 75%, 4 балла – 100%.

Вредоносность корневой гнили определяют методом перерасчета (Михайлина, 1983), когда по урожаю здоровых растений определяют возможный урожай, затем вычисляют из него фактический урожай и получают потери, которые можно выразить как в ц/га, так и в процентах.

Определяют также коэффициент вредоносности по известной формуле:

$$K = (a - b) \times 100 : a,$$

где: а – урожай здорового растения;

б – урожай больного растения;

К – коэффициент вредоносности, %.

Потери урожая вычисляют по формуле:

$$П = (a \times K) : 100,$$

где: П – потери урожая, %;

а – пораженность растений, %;

К – коэффициент вредоносности.

**Бурая, желтая и стеблевая ржавчина.** Равномерно по диагонали поля отбирается 20 проб (по 10 стеблей). Интенсивность поражения листьев или стеблей определяют по процентной шкале Р.Ф. Петерсона и др. (1948). Осмотр растений при учете бурой и желтой ржавчины начинают с флагового листа. При учете листьев, усохшие более чем на  $\frac{3}{4}$ , во внимание не принимаются. При учете стеблевой ржавчины осматривают стебли растений. Учеты проводят четырежды в фазы: выход в трубку, конец колошения, налив – молочная спелость, начало восковой спелости. Форма записи учета.

Развитие болезни рассчитывают по формуле (3).

Экономический порог вредоносности бурой, желтой, стеблевой ржавчины в начале вегетации – 3 – 5% распространенности болезни. Развитие болезни: линейная ржавчина – 15% в фазу полной спелости, желтая – 30% в фазу цветения и бурая – 40% в фазу молочной спелости зерна при ожидаемой урожайности 20 ц/га.

Недобор урожая зерна пшеницы в % определяют по шкале К.М. Степанова и А.Е. Чумакова (1972).

Недобор урожая пшеницы (в %) от поражения ржавчиной в различные фазы (М.К.Степанов, А.Е.Чумаков, 1972)

Степень развития болезней, %	Бурая ржавчина			Желтая ржавчина		Стеблевая ржавчина, полная спелость
	колошение	цветение	молочная спелость	колошение	налив зерна	
5	0,7	0,2	-	0	0	-
10	3	1	0	6	3,4	0,5
20	7,8	2,3	0,8	12	5,8	3,4
40	20	10	3	24	13,3	15
60	32	18	8,8	36	22,2	43
80	41,5	26,5	14,4	48	28,5	61
100	50	35	20	60	33	75

**Мучнистая роса.** Учет мучнистой росы ведут по 200 растениям, отобранным в 10 местах. Определяют распространенность (формула 1) и развитие болезни (формула 3). Степень поражения пшеницы, ржи, ячменя и других злаков определяют с помощью иллюстрационной шкалы в процентах. Обследование проводят, начиная с фазы кущения до молочной спелости зерна, с интервалом 10 дней. Осматривают по три листа главного стебля, начиная сверху. Листья, усохшие более чем на 75%, не берут во внимание при вычислении средней пораженности растения.

Примерные потери зерна яровой пшеницы от мучнистой росы в богарных условиях можно определить по уравнению Т.И. Захаровой (1981) в процентах:  $Y = 0,34x + 3,79$ , где: Y – недобор урожая;

x – максимальное развитие болезни после колошения.

Экономический порог вредоносности мучнистой росы считается развитие болезни в фазу выхода в трубку – 5 – 13%, конец трубкования – 10 – 15%.

**Септориоз, гельминтоспориозные пятнистости ячменя (темно - бурая, полосатая, сетчатая).** Учет заболеваний проводится на 200 растениях отобранных в 10 местах по диагонали поля. Развитие болезней определяют по формуле (2) в процентах, используя для этих целей иллюстрационные шкалы: 0 – признаки болезни отсутствуют, 1 балл – поражено до 10% поверхности органа, 2 – поражено 11 – 25%, 3 – поражено 25 – 50%, 4 – свыше 50% поверхности. В таблице показаны критические уровни поражаемости растений восприимчивых сортов пшеницы, ячменя, ржи септориозом.

Критические уровни поражаемости септориозом (по Г.В. Пыжиковой, Г.Ю. Тушинскому, 1985)

Степень развития болезни в фазе флагового листа (перед колошением)	Средние потери урожая, %	Возможные колебания потерь, %
< 30	10	9 -14
31 – 50	20	10 – 36
51 – 75	30	16 – 50
> 75	40	32 – 55

### Методы учета болезней зернобобовых культур и многолетних бобовых трав

**Корневая гниль гороха.** В 10 местах поля выкапывают по 15 растений (всего 150 растений). Растения связывают в снопики по каждой пробе отдельно. Учет развития корневой гнили проводят по 4 – х балльной шкале:

0 – поражение отсутствует;

1 балл – слабое побурение, почернение корневой шейки или основания стебля;

2 – заметное побурение и почернение корневой шейки и основания стебля, загнивание стержневых и боковых корней;

3 – сильное побурение и загнивание основных стеблей, пораженная ткань покрыта белым, серым или бурым налетом, растения легко выдергиваются из почвы;

4 – погибшие растения.

Учеты проводят трижды в фазы: всходы (2 – 3 настоящих листа), цветение и созревание семян.

Развитие болезни определяют по формуле (2).

**Аскохитоз, мучнистая роса, ржавчина, ложная мучнистая роса гороха, нута, сои, люцерны, бурая и желтая пятнистость люцерны.**

На участке по диагонали в 10 местах осматривают 150 растений. Оценка интенсивности поражения дается по 4 – х балльной шкале:

- 0 – отсутствие заболевания;
- 1 – поражено до 10% поверхности листьев;
- 2 – поражено до 25% поверхности листьев;
- 3 – поражено до 50% поверхности листьев;
- 4 – поражено свыше 50% поверхности листьев.

Обследование проводят на зернобобовых дважды: цветение и созревание семян, на люцерне – в период цветения – плодообразование.

Развитие болезни определяют по формуле (2).

**Методы учета болезней технических культур**

**Белая, серая, сухая гниль подсолнечника.** Учет проводят, осматривая в 10 местах поля 40 растений. Распространенность болезни определяют по формуле (1). Обследование проводят дважды в фазы: 3 – 4 настоящих листьев и цветения.

**Белая, серая, сухая гнили корзинок подсолнечника.** Обследование проводят перед уборкой: в 10 местах на поле осматривают по 40 корзинок в рядке по диагонали участка. Интенсивность поражения определяют по пятибалльной шкале:

- 0 – здоровая корзинка;
- 1 – пораженная часть корзинки занимает менее 10%;
- 2 – пораженная часть корзинки занимает до 25%;
- 3 – пораженная часть корзинки занимает от 26 до 50%;
- 4 – пораженная часть корзинки занимает от 51 до 75%;
- 5 – пораженная часть корзинки занимает 76% и более.

Развитие болезни рассчитывают по формуле (2).

**Вертициллезное увядание и ложная мучнистая роса подсолнечника**

Анализируют 40 растений в 10 местах поля. Степень поражения растений вертициллезным увяданием определяют по 4 – х балльной шкале:

- 0 – здоровое растение;
- 1 – растение имеет признаки увядания (пониженные листья), плодоношение нормальное;
- 2 – растение увяло, дав нормальное плодоношение;
- 3 – растение увяло раньше созревания семян;
- 4 – растение погибло до образования семян.

Пораженность ложной мучнистой росой учитывают по той же методике, что и вертициллезное увядание, только в фазу 3 – 4 пар настоящих листьев. Результаты учета увядания записывают по форме (табл.14), ложной мучнистой росы – по форме (табл.13).

Развитие вертициллеза рассчитывают по формуле (2), распространенность пероноспороза – по формуле (1).

**Ржавчина подсолнечника.** Анализируют 40 растений в 10 местах по диагонали поля. Учет болезни проводят в фазу цветения.

Степень развития ржавчины учитывают по 4 – х балльной шкале:

- 0 – отсутствие поражения;
- 1 – поражено до 10% поверхности;
- 2 – поражено от 11 до 25% поверхности;
- 3 – поражено от 26 до 50% поверхности;
- 4 – поражено свыше 50% поверхности.

Степень развития болезни вычисляют по формуле (2).

**Корнеед свеклы.** По диагонали поля в 80 местах берут по 2 – 5 растений, которые выкапывают с корнями, осторожно отряхивают их от земли и помещают в полиэтиленовый мешочек.

Анализ пробы производят в тот же день, пока растения не засохли. При анализе просматривают каждое растение и дают глазомерную оценку степени поражения по шкале:

0 – отсутствие заболевания;

25% - слабое поражение (побурение охватывает не более  $\frac{1}{4}$  длины корешка или имеются бурые полосы на корешке и подсемядольном колене без образования перетяжки);

50% - среднее поражение (пораженные участки составляют около половины длины корешка, побурение охватывает корешок со всех сторон, распространяясь не более чем на половину длины корешка, уже намечается перетяжка);

75% - сильное поражение (поражено  $\frac{3}{4}$  корешка, перетяжка ясно выражена, пораженная ткань темно – бурая, иногда почти черная);

100% - росток погиб и семядоли растения усохли.

Обследование проводят от всходов до фазы 3 настоящих листьев.

Развитие болезни определяют по формуле (3).

**Церкоспороз, фомоз свеклы.** В 10 местах поля осматривают 200 растений. Степень поражения определяют по четырехбалльной шкале:

0 – отсутствие пятен на листьях;

1 – пятна разбросаны и занимают не более 25% площади листьев;

2 – пятна местами сливаются и занимают от 25 до 50% поверхности листьев;

3 – пятна и отмершие участки занимают от 50 до 75% поверхности листьев;

4 – листья погибли или почти отмерли под влиянием поражения, здоровые участки занимают не более 25% поверхности листьев.

Обследование проводят в фазу конца усиленного роста листьев и корнеплодов.

Развитие болезни рассчитывают по формуле (2).

**Мучнистая роса свеклы.** Учет болезни такой же как и при церкоспорозе и в те же сроки.

Степень поражения учитывается по четырех балльной шкале:

0 – здоровое растение;

1 – налет занимает до 10% всей площади листьев;

2 – налет занимает до 25%;

3 – налет занимает от 26 до 50%;

4 – налет занимает от 51% и более.

**Методы учета болезней картофеля**

**Фитофтороз, макроспориоз.** Обследование проводят дважды: в период полного цветения и перед уборкой.

Осматривают по 20 растений в 10 местах по диагонали поля.

Степень развития болезни определяют по четырехбалльной шкале:

0 – отсутствие болезни;

1 – поражено до 10% листьев (единичное поражение);

2 – поражено от 11 до 25% листьев (слабое поражение);

3 – поражено от 26 до 50% листьев (среднее поражение);

4 – поражено свыше 50% листьев (сильное поражение).

Развитие болезни определяют по формуле (2).

Обработки посевов фунгицидами считаются целесообразными, если степень развития болезни у ранних сортов достигает 10 - 15%, средне-ранних – 15 - 20%, средне-поздних – 25 - 35%, поздних – 35 – 45%.

**Методы учета болезней овощных культур**

**Черная ножка рассады капусты.** Учет проводят за несколько дней до выемки рассады из парников или рассадников. В каждом обследуемом парнике берут 10 проб по 10 растений в каждой.

Анализ проб проводят путем осмотра корней и прикорневой части стебля, пользуясь трехбалльной шкалой:

0 – здоровое растение;

1 – слабое поражение (перетяжки нет, на корешках и подсемядольном колене бурые пятна);

2 – среднее поражение (бурые пятна хорошо заметны и охватывают до половины корешка, перетяжка намечается);

3 – сильное поражение (перетяжка явно выражена, растение теряет тургор и усыхает).

Расчет развития и распространенности болезни проводится по формулам (1) и (2).

**Увядание овощных культур.** К этой группе относятся болезни: фузариозное увядание томата, арбуза, огурца, дыни, кабачков, тыквы, капусты; сосудистый бактериоз и фузариоз капусты; бактериальный рак томатов.

Учеты проводятся в фазы цветения и образования плодов, кочанов.

На поле берут 20 пробных площадок по 10 растений в каждом по длине рядке. Результаты обследований записываются по форме (табл. 13). Затем определяют распространенность болезни по формуле (1).

**Антракноз, аскохитоз, бактериоз, мучнистая роса тыквенных культур.** Учеты проводят как в открытом, так и в закрытом грунте. Сроки обследования: при обнаружении первых признаков болезней и в период массового их развития (один раз в 10 дней).

По диагонали поля берут 10 проб по 10 растений по длине рядка.

Интенсивность развития болезни на листьях и плодах определяется по четырехбалльной шкале:

0 – поражение отсутствует;

1 – единичные пятна (на листьях, плодах);

2 – пятна (на листьях, стеблях, плодах), трудно поддаются подсчету, поражение охватывает до 1/3 листьев;

3 – поражение охватывает до 2/3 листьев, стеблей, плодов;

4 – значительная часть вегетативных органов отмирает.

Степень развития болезней рассчитывается по формуле (2).

**Септориоз, макроспориоз, кладоспориоз, черная бактериальная пятнистость, фитофтороз томатов.** Учет проводят в открытом и закрытом грунте в три срока: при обнаружении первых признаков болезней, в период массового развития болезней и в период образования и созревания плодов.

Для этого на участке по диагонали берется 20 пробных площадок по 10 растений в каждом по длине рядке.

Степень развития болезней на листьях и плодах определяется по четырехбалльной шкале:

0 – поражение отсутствует;

1 – единичные пятна (на листьях, плодах);

2 – пятна (на листьях, стеблях, плодах), трудно поддающиеся подсчету, поражение охватывает не более 1/3 листьев;

3 – поражение охватывает до 2/3 листьев;

4 – значительная часть вегетативных органов отмирает.

При учете фитофтороза на ботве томатов используют четырехбалльную шкалу:

0 – поражение отсутствует;

1 – пятна одиночные, поражено не более 1/5 поверхности всех листьев;

2 – заболевание проявляется на 1/3 части всех листьев;

3 – пятна почти на всех листьях, покрывают 1/2 часть поверхности листа;

4 – пятна на большинстве листьев всех ярусов (за исключением самых верхних), покрыто почти 3/4 поверхности листьев, часть листьев засыхает.



Распространенность и развитие болезней определяются по формулам 1 и 2. **Фитофтороз и вершинная гниль томатов.** Сроки и методика проведения учетов аналогичны учету септориоза.

Оценка поражения плодов проводится по трехбалльной шкале:

0 – поражение отсутствует;

1 – поражены единичные плоды (не более 1/20 части всех плодов);

2 – поражено 1/5 часть всех плодов;

3 – поражено свыше 1/3 части всех плодов (почти 50%);

Запись осуществляется по форме (табл. 14).

Распространенность и развитие болезней определяют по формулам 1 и 2.

Учеты в период созревания плодов проводят отдельно по каждому заболеванию.

**Столбур и стрик томатов.** Учет проводится в сроки обследования на септориоз. Осматриваются 200 растений (по 10 в 20 местах). В форму (табл.13) записывают количество больных и пораженных растений). Далее определяется распространенность болезней по формуле (1).

### Методы учета болезней плодово-ягодных культур

**Парша яблони.** Анализируется по 100 листьев и 100 плодов с каждого дерева (по 20 листьев с одной ветки и 25 плодов без выбора с четырех сторон дерева). Учет проводят на четырех деревьях 2 – 3 сортов яблони в периоды опадания избыточной завязи, роста плодов, уборки урожая.

Для определения степени поражения листьев используют пятибалльную шкалу:

0 – отсутствие поражения;

1 – единичные мелкие пятна занимают до 1% поверхности листа;

2 – поражено 2-10% поверхности листа;

3 – поражено 11-25% поверхности листа;

4 – поражено 26-50% поверхности листа, пятна крупные с темным налетом гриба;

5 – пятна занимают более 50% поверхности листа, крупные, сливающиеся, с темным налетом спороношения гриба.

Для учета пораженности плодов руководствуются следующей шкалой:

0 – плоды здоровые;

1 – пятна на плодах редкие, неопробковевшие;

2 – пятна на плодах мелкие, единичные, часто опробковевшие;

3 – пятна на плодах единичные (2-3), диаметром 5 мм, со слабым налетом спороношения или старые опробковевшие;

4 – пятна в значительном количестве, крупные (5-10 мм), сливающиеся, с темным налетом спороношения, возможны трещины;

5 – пятна многочисленные, крупные (10 мм и более), местами сливающиеся, с темным налетом спороношения, на плодах возможны глубокие трещины.

Степень развития болезни рассчитывают по формуле (2).

**Плодовая гниль яблони.** Учет проводят в период массового проявления болезни на падалице 2-3 сортов яблони. Для этого осматривают всю падалицу под 10 деревьями, расположенными равномерно на участке. Определяют количество здоровых и больных (загнивших) плодов. Затем рассчитывают процент распространенности заболевания по формуле (1).

**Мучнистая роса яблони.** Мучнистую росу яблони учитывают отдельно на цветках, листьях, побегах.

Учет пораженности соцветий проводят перед цветением, листьев – в начале цветения и в период максимального проявления болезни (конец июля), побегов – в фазу зеленого конуса и после листопада.

С этой целью осматривают по 4 дерева каждого из 2-3 сортов.

Для учета пораженности цветков и листьев обследуется по 100 соцветий (листьев) с четырех сторон дерева (по 25 с каждой стороны). При этом отмечают отдельно больные и здоровые соцветия (листья) независимо от интенсивности поражения.

Устанавливается процент распространенности заболевания по формуле (1).

Интенсивность поражения побегов оценивают по четырехбалльной шкале:

0 – здоровые побеги;

1 – незначительное поражение верхней части побега;

2 – налет покрывает до  $\frac{1}{4}$  длины побега;

3 – до  $\frac{1}{2}$  побега налетом и спороношением;

4 – мицелий по всей длине побега, верхушка отмирает.

Рассчитывается степень развития болезни по формуле (2).

**Черный рак и цитоспороз яблони.** На участке сада осматривают по 20 деревьев (2-3 сорта), равномерно распределенных среди насаждений. Оценку пораженности деревьев болезнями дают глазомерно по шестибалльной шкале:

0 – отсутствие поражения;

1 – единичные поверхностные пятна;

2 – такие же пятна, но в большем количестве;

3 – глубокие чернораковые (ведущие к растрескиванию коры до древесины) или цитоспоровые пятна;

4 – большие чернораковые или цитоспоровые пятна, почти опоясывающие ветви или штамб;

5 – несколько отмирающих ветвей;

6 – гибель дерева.

Развитие болезни рассчитывают по формуле (2).

**Клястероспориоз, коккомикоз, полистигмоз косточковых.** Учет проводят в период массового проявления болезней на 10 деревьях, равномерно распределенных среди насаждений. Для этого с каждой стороны на различных ярусах берут 100 листьев (по 25 листьев с каждой стороны). Оценка степени поражения дается по трехбалльной шкале:

0 – отсутствие поражения;

1 – пятна занимают не более  $\frac{1}{10}$  площади листа;

2 – пятна занимают до  $\frac{1}{5}$ ;

3 – пятна занимают более  $\frac{1}{5}$ .

Развитие болезни определяют по формуле (2).

**Монилиальный ожог вишни.** Обследование на зараженность вишни монилиозом проводят через 10-15 дней после цветения на 10 деревьях, равномерно распределенных среди насаждений. На каждом дереве с четырех сторон осматривают побеги. Степень проявления болезни оценивается по четырехбалльной шкале:

0 – отсутствие поражения;

1 – слабая степень поражения (на одном дереве 1-5 усохших веток);

2 – средняя степень поражения (6-10 усохших веток);

3 – сильная степень поражения (11-20 усохших веток);

4 – очень сильная степень поражения (21-40 и более усохших веток);

Развитие болезни рассчитывается по формуле (2).

**Антракноз, септориоз смородины и крыжовника.** Учет проводится после сбора урожая. На участке по двум диагоналям поля осматривают 20 кустов, равномерно распределенных среди насаждений. Степень поражения кустов определяют по четырехбалльной шкале:

0 – здоровые кусты;

1 – поражено до 10% поверхности листьев;

2 – поражено 10-25% поверхности листьев;

3 – поражено свыше 25% поверхности листьев.

Степень развития болезни определяется по формуле (2).

**Мучнистая роса смородины и крыжовника.** На участке по двум диагоналям поля осматривают 20 кустов, равномерно распределенных среди насаждений. Степень поражения кустов определяют по четырехбалльной шкале:

0 – отсутствие поражения кустов;

1 – на кустах встречаются единичные ягоды, пораженные мучнистой росой, и 1-2 веточки;

2 – пораженных ягод – 10-30, веток – 3-5;

3 – пораженных ягод – 31-50, веток – 6-10;

4 – пораженных ягод – 51 и больше, веток - 11 и больше.

Развитие заболевания рассчитывается по формуле (2).

**2. КАРАНТИН РАСТЕНИЙ** – система государственных мероприятий, направленных на защиту растительных богатств страны от вторжения извне наиболее опасных вредителей, болезней и сорняков и не допущение распространения их внутри страны.

В России карантинная служба была организована в 1931 г. В 2015 г. карантинная служба России отметила свое 84-летие. За время существования службы был предотвращен ввоз в нашу страну карантинных объектов более чем в 170 тыс. случаев. Слово карантин произошло от Итальянского – «куарантина», что означает 40 дней.

Первый закон о карантине был издан более 600 лет назад в целях предотвращения завоза чумы из азиатских стран в Европу. Торговые суда, прибывавшие в Италию выдерживались вне экватории портов в течение 40 дней. Для Оренбургской области карантинная служба имеет особое значение поскольку общая протяженность границы с республикой Казахстан составляет более 1200 км. На всех переходах в соседнее государство есть карантинная служба, проводящая досмотр всех грузов пересекающих границу. Все растительные грузы должны сопровождаться карантинными сертификатами установленного образца.

Объектами внутреннего карантина России являются (показ слайдов): рак картофеля, южный гельминтоспориоз кукурузы, 10 видов повилик, оспа (шарка) сливы, золотистая картофельная нематода.

Объекты внешнего карантина: индийская головня пшеницы, техасская корневая гниль, головня картофеля, желтый слизистый бактериоз пшеницы, бактериальный ожог плодовых деревьев, бледная картофельная нематода.

В настоящее время карантинные инспекции входят в систему Управления Федеральной службы Россельхознадзора Российской Федерации по Оренбургской области, в районах - районные и межрайонные в задачу которых входит досмотр грузов и их сертификация. Без карантинного сертификата пограничная служба не выпустит грузы за пределы региона.

Поскольку мы с вами призваны служить растениям, наш долг быть особо бдительными к объектам внутреннего и внешнего карантина России.

### **2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа)**

**Тема: Вредители вегитационного периода.**

#### **2.3.1 Задачи работы:**

I. Изучить по коллекциям, фиксированному материалу, гербарии, таблицам особенности строения, развития и вредоносности следующих вредителей зерновых:

а/ полосатая хлебная блошка;

б/ серая зерновая совка;

в/ хлебные жуки;

г/ серая зерновая совка.

д/Вредная черепашка,

е/ Пшеничный трипс,

ж/ Злаковая тля,

з/ Цикадки и др

Перед началом каждой новой темы лабораторной работы в течение 10 минут проводится тестирование по материалам предыдущей ЛР.

#### **2.3.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

**Оборудование:** лупы, бинокляры.

**Материал к заданию (гербарные образцы поврежденных насекомыми растений и коллекция насекомых).**

**Наглядные пособия:**

1. Учебные таблицы.
2. Мультимедиа – слайды.
3. Тестовые карточки контроля знаний студентов.

**2.3.3 Описание (ход) работы: Последовательность выполнения задания:**

1. Полосатая хлебная блошка, стр. 36 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).
2. Серая зерновая совка, стр.
3. Хлебные жуки, стр. 104-105 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).
4. Серая зерновая совка, стр. 117 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).
5. Вредная черепашка, стр. 120 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).
6. Пшеничный трипс, стр. 118 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).
7. Злаковая тля, стр. 121 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).
8. Цикадки и др

**Полосатая хлебная блошка (*Phyllotreta vittula* Redt.).**

*Отряд, семейство:* Относится к отряду Жесткокрылые - Coleoptera, семейству листоедов (Chrysomelidae).

*Яйца:* Яйцо овальное, желтоватое, длиной 0,5 мм. Самки откладывают яйца в почву на глубину 1-3 см. Жуки нового поколения появляются в первой-второй декаде июля.

*Личинки:* 3,5 мм, белая, в редких волосках, на последнем сегменте загнутый крючок.

*Куколки:* Развитие куколки 2 недели. окукливаются в небольших земляных пещерах.

*Имаго:* Жук длиной 1,5-2 мм, черного цвета, с двумя желтыми продольными полосами на спине

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Жуки питаются на злаках, соскабливая паренхиму с верхней стороны листьев. Личинки питаются корнями. Активность блошек усиливается при сухой теплой погоде.

*Условия, способствующие развитию:* Выход жуков с зимовки в конце апреля-начале мая при температуре 17-20°C. Сначала вредят на озимых хлебах и диких злаках. С появлением всходов – на посевах пшеницы и ячменя.

*Жизненный цикл, число поколений:* Развиваются в одном поколении. Зимуют жуки на диких злаках под растительными остатками. Похолодание в мае - первой половине июня сдерживает вредоносность жуков.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Учет – кошение сачком в 10 местах поля по 10 взмахов. ЭПВ – 300-400 жуков на 100 взмахов сачком или 30-40 на 1 квадратный метр в сухие годы и 500-600 жуков на 100 взмахов сачком (50-60 на квадратный метр) при влажной погоде.

**Серая зерновая совка - *Aramea anceps* Schiff..**

*Отряд, семейство:* Чешуекрылые – Lepidoptera, семейство совков - Noctuidae

*Яйца:* Одна самка откладывает от 100 до 400 яиц, в условиях влажного июля иногда – до 2000 яиц. во внутрь колоса. Яйцо развивается 8-14 дней. Яйцо белое 0,25-0,3 мм в диаметре.

*Личинки:* Развитие гусениц завершается за 25-30 дней. Имеет восемь возрастов.

*Куколки:* Куколка покрытая 15-20 мм длиной, коричнево-бурая.

*Имаго:* Лёт бабочек проходит в ночные часы в июне-июле перед колошением пшеницы. Длина тела 15-18 мм, размах крыльев – до 38 мм, передние крылья серые.

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Отродившиеся гусеницы питаются зерном, выедая его. Вредят до уборки урожая. Гусеницы в послеуборочный период докармливаются на падалице.

*Условия, способствующие развитию:* Запоздалая уборка, большие просыпы зерна, осадки в летне-осенний период, способствующие набуханию зерна, обеспечивающие успешное питание гусениц.

*Жизненный цикл, число поколений:* Зимуют гусеницы различных возрастов в поверхностном слое почвы в земляном коконе.. Самая высокая плотность гусениц достигала 25 экземпляров на 100 колосьев в Адамовском районе, а ушедших в зимовку гусениц – 5 экземпляров на квадратный метр.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Учет весной - почвенные раскопки пахотного слоя почвы. В период лета - бабочек вылавливают на бродящей патоке. В начале фазы молочной – стряхивают гусениц с 200 колосьев, срезанных в 15-20 точках поля. ЭПВ на обычных посевах – 20 гусениц на 100 колосьев (во влажные годы 10 гусениц на 100 колосьев). На семенных посевах соответственно 10 и 7 гусениц на 100.

## **Хлебный жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Herbst)..**

*Отряд, семейство:* Жесткокрылые – Coleoptera, сем. пластинчатоусые - Scarabaeidae

*Яйца:* Жуки откладывают белые, овальные 2 мм длины яйца в почву на глубину 10-15 см.

*Личинки:* Осенью до наступления заморозков, появившиеся личинки объедают корни озимой пшеницы и ржи, ослабляя растения.

*Куколки:* Куколка открытая 15-17 мм длины, развивается 15-20 дн. В первые дни молочно-белая, на 9 день – темная.

*Имаго:* Надкрылья темно-каштановые с черным четырехугольным пятном. Длина тела – 12-15 мм.

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Один жук за день съедает 0,6 г зерна молочно-восковой спелости. При численности вредителей 10 экземпляров на квадратный метр посевов за день съедается зерна до 60 кг/га.

*Условия, способствующие развитию:* Переносят промораживание почвы на глубине 20 см – до минус 9,6<sup>0</sup>, на глубине 40 см – до – 6,6<sup>0</sup> С.

*Жизненный цикл, число поколений:* Одно поколение в 2 года. Яйцо, личинка (три возраста), куколка – 22 месяца период развития в почве. Выход жуков в конце мая – начале июня.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Зимующий запас личинок в Илекском, Ташлинском, Новосергиевском, Соль-Илецком, Оренбургском районах постоянно высок: 5-13 личинок второго года жизни на 1 м<sup>2</sup>, 4-8 личинок на 1 м<sup>2</sup> – первого года жизни. ЭПВ хлебных жуков – 3-5 жуков на квадратный метр. Учет жуков проводят в фазу цветения-налив зерна на площадках 0,25 м<sup>2</sup> в 10 точках поля.

## **Серая зерновая совка - *Aranea anceps* Schiff..**

*Отряд, семейство:* Чешуекрылые – Lepidoptera, семейство совок - Noctuidae

*Яйца:* Одна самка откладывает от 100 до 400 яиц, в условиях влажного июля иногда – до 2000 яиц. во внутрь колоса. Яйцо развивается 8-14 дней. Яйцо белое 0,25-0,3 мм в диаметре.

*Личинки:* Развитие гусениц завершается за 25-30 дней. Имеет восемь возрастов.

*Куколки:* Куколка покрытая 15-20 мм длиной, коричнево-бурая.

*Имаго:* Лёт бабочек проходит в ночные часы в июне-июле перед колошением пшеницы. Длина тела 15-18 мм, размах крыльев – до 38 мм, передние крылья серые.

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Отродившиеся гусеницы питаются зерном, выедавая его. Вредят до уборки урожая. Гусеницы в послеуборочный период докармливаются на падалице.

*Условия, способствующие развитию:* Запоздалая уборка, большие просыпи зерна, осадки в летне-осенний период, способствующие набуханию зерна, обеспечивающие успешное питание гусениц..

*Жизненный цикл, число поколений:* Зимуют гусеницы различных возрастов в поверхностном слое почвы в земляном коконе.. Самая высокая плотность гусениц достигала 25 экземпляров на 100 колосьев в Адамовском районе, а ушедших в зимовку гусениц – 5 экземпляров на квадратный метр.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Учет весной - почвенные раскопки пахотного слоя почвы. В период лета - бабочек вылавливают на бродящей патоке. В начале фазы молочной – стряхивают гусениц с 200 колосьев, срезанных в 15-20 точках поля. ЭПВ на обычных посевах – 20 гусениц на 100 колосьев (во влажные годы 10 гусениц на 100 колосьев). На семенных посевах соответственно 10 и 7 гусениц на 100.

## **Вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.).**

*Отряд, семейство* Полужесткокрылые – Hemiptera, щитники-скутеллериды – Scutelleridae

*Яйца:* Яйца шаровидные 1 мм откладывает с нижней стороны листа. Период яйцекладки растянут до месяца. Плодовитость самок – 100-250 яиц.

*Личинки:* Личинки имагообразные заканчивают развитие за 35-40 дней, проходя пять возрастов

*Куколки:* Куколки нет.

*Имаго:* Имаго Темно-коричневого цвета, тело широкоовальное, выпуклое, длиной 12 мм

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Ухудшение качества урожая наблюдается при поврежденности 2-5% зёрен (по области - 2-7%), при численности личинок и клопов 1,8-2,0 экз./кв.м. Повреждение стеблей в фазе выхода в трубку, служит причиной белоколосости.

*Условия, способствующие развитию:* Температура 17-20<sup>0</sup>. Самка дает от 2 до 9 яйцекладок до 14 яиц в каждой, откладывая яйца с нижней стороны листа или под комочки земли.

*Жизненный цикл, число поколений:* Взрослый клоп зимует под лиственной подстилкой. Повреждает молодые стебли озимых, прокалывая их у основания. Перелет клопа на яровую пшеницу в фазу кущения.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* ЭПВ (старый перезимовавший клоп 0,3-0,5 экз./м<sup>2</sup>, личинки 3-5 возрастов и молодые клопы – 1-2 экз./м<sup>2</sup>) Численность вредителя выше ЭПВ ежегодно наблюдается в Ташлинском, Илекском, Оренбургском, Соль-Илецком, Саракташском, Новосергиевском, Кувандыкском, Беляевском, Акбулакском, Курманаевском, Тоцком, Бузулукском и Октябрьском районах

## **Пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.)**

*Отряд, семейство:* Бахромчатокрылые (или трипсы) - Thysanoptera, сем. флеотрипиды - Phleothripidae

*Яйца:* Яйцо овальной формы, бледно-оранжевое. Самка откладывает яйца на колосковые чешуи, стержень колоса еще до выбрасывания колоса. Развитие яйца 6-7 дней.

*Личинки:* Личинка ярко-красная, имагообразная 1,4-1,8 мм. Зимуют личинки в прикорневых частях стерни.

*Куколки:* нет

*Имаго:* Окраска темно-коричневая, длина тела 1-2 мм; крылья узкие с длинными ресничками, при основании затемненные.

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Взрослые трипсы и личинки высасывают сок, вызывают щуплость зерна и снижают его качество.

*Условия, способствующие развитию:* Трипсы ежегодно отмечаются численностью, превышающей пороговый уровень на 50-60% посевов пшеницы.

*Жизненный цикл, число поколений:* Одно поколение. Яйцо, личинка, весной пронимфа, нимфа, в фазу колошения озимых – взрослые трипсы.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* подсчитывают насекомых в воронке верхнего листа главного стебля на 10 растениях в 10 точках поля. Учет личинок - в фазу формирования зерна. ЭПВ взрослых трипсов – 8-10 на стебель или 600 трипсов на 20 взмахов сачком, личинок – 40-50 на колос (в засушливые годы – 30 личинок на колос).

## **Злаковая тля - *Sitobion avenae* F.**

*Отряд, семейство:* Равнокрылые хоботные – Homoptera, сем. Aphididae

*Яйца:* Яйца зеленоватые, удлинено-овальной формы 0,6х0,2 мм, со временем темнеют и становятся черными. Плодовитость самок – до 10 яиц.

*Личинки:* Личинки имагообразные. Весной из яиц выходят личинки, которые после 4-ой линьки превращаются в бескрылых самок-основательниц. Развитие личинок из яйца во взрослую особь - 8-15 дней.

*Куколки:* нет

*Имаго:* Самки размножаются партенокарпически, рожают живых личинок. Которые превращаются в бескрылых самок-основательниц и крылатых самок-расселительниц.

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Живут и питаются тли на нижней стороне листьев злаков, образуя колонии. Листья скручиваются, желтеют и засыхают. Пораженные колосья приобретают темно-бурый цвет в результате выделения медвяной росы и размножения на этих выделениях сапротрофных грибов. Зерно образуется щуплое, легковесное, с низкими посевными качествами.

*Условия, способствующие развитию:* Злаковые тли интенсивно размножаются при теплой влажной погоде во второй половине июня и первой – июля. Засуха 2009-2012 гг. сдерживала размножение тлей. Заселенность посевов была слабой: на озимой, яровой пшенице и ячмене, было от 8 до 30% заселенных растений с численностью от 3 до 24 личинок тлей на стебель.

*Жизненный цикл, число поколений:* Наиболее опасна для посевов пшеницы большая злаковая тля. 10-12 поколений в год. Перезимовка тлей проходит на озимых зерновых культурах и дикорастущих злаках.

Здесь появляются полоноски, рожающие самок и самцов. В начале осени они размножаются, откладывают оплодотворенные яйца на листья озимых и остаются зимовать.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Учет численности тлей на посевах пшеницы проводят трижды (на 10 растениях в 10 точках поля). ЭПВ в фазе трубкования – 10 тлей на стебель при 50% заселенных стеблей, в фазе колошения – формирование зерна – 5-10 тлей на колос при заселении 50% колосьев, в фазе начала молочной спелости – на хорошо развитых посевах – 20-30 тлей на колос при сплошном заселении, на угнетенных посевах – 10 тлей на колос.

## **Злаковые цикадки: Шеститочечная цикадка – *Macrostelus laevis* Rib., Полосатая цикадка – *Psammotettix striatus* L., Темная цикадка – *Laodelphax striatella* Fall..**

*Отряд, семейство:* Равнокрылые, хоботные - Homoptera, сем. хоботные - Cicadellidae

*Яйца:* У шеститочечной и полосатой цикадок зимуют яйца, отложенные самкой в надрезы листьев озими. У темной цикадки зимуют личинки четвертого возраста.

*Личинки:* Личинки имагообразные выходят из яиц в конце апреля. В лесостепи взрослые цикадки появляются с конца апреля и до середины мая.

*Куколки:* нет

*Имаго:* Цикадки длиной 3,2-5,0 мм тело узкое зеленовато-желтого цвета с шестью черными пятнами или грязно-желтого цвета, буроватые или самки желтоватые, самцы темные, почти черные

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Вредят озимым и яровым зерновым злакам, высасывая сок из растений, цикадки уменьшают количество азотистых веществ и влаги, что приводит к замедлению

роста, а иногда и гибели растений. Особенно опасны повреждения для молодых растений. Поврежденные растения становятся вялыми, листья приобретают беловато-желтоватую окраску, подсыхают и скручиваются вдоль главной жилки.

*Условия, способствующие развитию:* Полосатая цикадка является переносчиком мозаичной болезни пшеницы. Ежегодно распространение цикадок отмечается на посевах озимых, расположенных вблизи лесных полос, многолетних злаковых трав, залежей, с численностью от 8 до 20 экз./кв. м (слабая заселенность).

*Жизненный цикл, число поколений:* 2-3 поколения в год. Самки после дополнительного питания откладывают яйца на яровые в период колошения их. Эмбриональное развитие продолжается 20-40 дней в зависимости от погодных условий и вида. Личинки развиваются 20-30 дней, они 4 раза линяют и проходят пять возрастов. Взрослые цикадки живут до 60 дней.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Учитывают цикадок кошением сачком 100 взмахов в 10 местах диагонали поля. ЭПВ цикадок: 100 цикадок на 5 взмахов сачком или 200-300 личинок на 1 м<sup>2</sup>

### **Азиатская, или перелетная, саранча – *Logusta migratoria* L.**

*Отряд, семейство:* Прямокрылые - Orthoptera, Настоящие саранчовые - Acrididae

*Яйца:* удлинённые, закругленные на концах, длина 6-8 мм, ширина – 2-3 мм

*Личинки:* имагообразные, 5 возрастов, со 2-го возраста развиваются зачатки крыльев

*Куколки:* нет

*Имаго:* длина тела 29-59 мм, бурой или зеленоватой окраски

*Вредящая фаза и характер повреждений:* личинки 1-5 возрастов, имаго. Грубое объедание. Развитие личинок 30-50 дней. Съедают за сезон 300-500 г зелени

*Условия, способствующие развитию:* массовое отрождение яиц при 15° С. Оптим. температура 20-28° С. Отрождение - 3 дек. мая- 1 дек. июня

*Жизненный цикл, число поколений:* зимуют яйца в кубышках – 30-50 шт., личинка, имаго. Одно поколение в год.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* ЭПВ 5-10 особей на 1 м<sup>2</sup> Учет на 10-20 площадках по 0,25 м<sup>2</sup> по диагонали поля

### **Итальянский прус - *Calliptamus italicus* L.**

*Отряд, семейство:* Прямокрылые - Orthoptera, Настоящие саранчовые - Acrididae

*Яйца:* рыжевато-желтые, длина 5 мм, ширина – 1 мм,

*Личинки:* имагообразные, 5 возрастов, со 2-го возраста развиваются зачатки крыльев

*Куколки:* нет

*Имаго:* длина тела 17-38 мм, задние крылья и бедра розовой окраски

*Вредящая фаза и характер повреждений:* съедают за сезон 100 г зелени

*Условия, способствующие развитию:* Средняя численность личинок - 20-25 экз. на 1 м<sup>2</sup>

*Жизненный цикл, число поколений:* зимуют яйца в кубышках – 20-45 шт. в 4 ряда,

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* ЭПВ 5-10 особей на 1 м<sup>2</sup> Учет на 10-20 площадках по 0,25 м<sup>2</sup> по диагонали поля

### **Нестадные саранчовые - кобылки - сибирская, крестовая, белополосая, темнокрылая**

*Отряд, семейство:* Прямокрылые - Orthoptera, Настоящие саранчовые - Acrididae

*Яйца:* удлинённые, закругленные на концах

*Личинки:* имагообразные, 5 возрастов, со 2-го возраста развиваются зачатки крыльев

*Куколки:* нет

*Имаго:* длина тела 18-25 мм, задние крылья и бедра розовой окраски

*Вредящая фаза и характер повреждений:* развитие личинок 30-40 дней. Окрыление с 12 по 30 июня

*Условия, способствующие развитию:* массовое отрождение яиц 11-20 мая. Численность от 7 до 25 экз. на 1 м<sup>2</sup>

*Жизненный цикл, число поколений:* зимуют яйца в кубышках – 10-25 шт.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* ЭПВ 5-10 особей на 1 м<sup>2</sup> Учет на 10-20 площадках по 0,25 м<sup>2</sup> по диагонали поля

### **Обыкновенная медведка - *Gryllotalpa gryllotalpa* L.**

*Отряд, семейство:* Прямокрылые – Orthoptera, Медведки

*Яйца:* овальные, длиной 3-3,5 мм, 300-350 яиц в 1 яйцекладку, на глубине 10-15 см

*Личинки:* имагообразные, но меньших размеров и без крыльев

*Куколки:* нет

*Имаго:* длина тела 35-50 мм, тело сверху темно-грязно-бурое, снизу - буровато-желтое, ноги копательные

*Вредящая фаза и характер повреждений:* личинки, имаго перегрызают корни

*Условия, способствующие развитию:* отрождение яиц через 10-20 дней

*Жизненный цикл, число поколений:* зимуют личинки и имаго в почве на глубине до 1 м.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Почвенные ракопки на глубину 25-30 см. Учет на 10-20 площадках по 0,25 м<sup>2</sup> по диагонали поля ЭПВ более 1 особи на 1 м<sup>2</sup>

### **Полосатый щелкун – *Agriotes lineatus* L.**

*Отряд, семейство:* Жесткокрылые - Coleoptera, Щелкуны - Elateridae

*Яйца:* овально-белые 0,5 мм

*Личинки:* проволочники живут в почве 3-4 года. Весь цикл развития 3-5 лет

*Куколки:* Куколки желтоватые. Развитие в почве 2-3 недели

*Имаго:* Темно-коричневый 7-9 мм длиной, на надкрыльях продольные полосы

*Вредящая фаза и характер повреждений:* вредят личинки. Грубое объедание, повреждение корней, семян, клубней

*Условия, способствующие развитию:* отрождение яиц через 12-20 дней после яйцекладки в июне

*Жизненный цикл, число поколений:* зимуют личинки и имаго в почве

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Почвенные ракопки на глубину 25-30 см. Учет на 10-20 площадках по 0,25 м<sup>2</sup> по диагонали поля ЭПВ более 10-15 личинок на 1 м<sup>2</sup>

### **Озимая совка – *Agrotis segetum* Schiff.**

*Отряд, семейство:* Чешуекрылые – Lepidoptera, семейство совок - Noctuidae

*Яйца:* Яйца 0,5 мм с радиальными ребрами, молочно-белое

*Личинки:* Гусеницы землисто-серые, последних возрастов с темной узкой полосой до 52 мм длиной

*Куколки:* Куколка 20 мм длиной красно-бурого цвета

*Имаго:* Бабочка в размахе крыльев 40-50 мм. Дает 2 поколения. Первое вредит на овощных, кукурузе, свекле

*Вредящая фаза и характер повреждений:* вредят личинки. – гусеницы. Для нас опасно 2-е поколение, вредящее на озимых

*Условия, способствующие развитию:* Лет бабочек в конце мая. До 2000 яиц. Отрождение яиц через 4-5 дней. Темпер. 25-30<sup>0</sup> С,

*Жизненный цикл, число поколений:* зимуют гусеницы на глубине 10-25 см Гусеница окукливается в почве на глубине 5-6 см.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* Почвенные ракопки на глубину 25-30 см. Учет на 10-20 площадках по 0,25 м<sup>2</sup> по диагонали поля ЭПВ более 2-3 гусеницы на 1 м<sup>2</sup>

### **Луговой мотылек – *Pyrausta sticticalis* L.**

*Отряд, семейство:* Чешуекрылые – Lepidoptera, семейство огневок - Pyralidae

*Яйца:* Яйца удлинено-овальные длина 0,8-1,0 мм, ширина 0,4-0,5 мм молочно-белого цвета

*Личинки:* Гусеницы водянисто-зеленые. Старших возрастов до 35 мм, серовато-зеленые с темной полосой

*Куколки:* Куколка 25 мм длиной, светло-коричневая

*Имаго:* Бабочка в размахе крыльев 18-26 мм. Дает 2 поколения. Гусеницы питаются 14-30 дней.

*Вредящая фаза и характер повреждений:* вредят личинки. – гусеницы. Для нас опасно 1 и 2-е поколения, вредящие на подсолнечнике, кукурузе, бахчевых и т.д.

*Условия, способствующие развитию:* Лет бабочек первого поколения в конце мая, второго – в конце июля. Плодовитость самок до 600 яиц. Оптим. темпер. 27-30<sup>0</sup> С.

*Жизненный цикл, число поколений:* зимуют гусеницы в коконе. Гусеница окукливается в почве на глубине 5-6 см. в мае

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* ЭПВ 5-10 гусениц на 1 м<sup>2</sup> Учет на 10-20 площадках по 0,25 м<sup>2</sup> по диагонали поля



## 2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа)

### Тема: Вредители запасов

#### 2.4.1 Задачи работы:

1. Изучить по коллекциям, фиксированному материалу, гербариям, таблицам особенности строения, развития и вредоносности следующих вредителей:

а/ амбарный долгоносик;

б/ клещи;

в/ хрущаки;

г/ крысы;

д/ мыши.

#### 2.4.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

**Оборудование:** лупы, бинокли.

**Материал к заданию (гербарные образцы поврежденных насекомыми растений и коллекция насекомых).**

#### **Наглядные пособия:**

1. Учебные таблицы.

2. Мультимедиа – слайды.

3. Тестовые карточки контроля знаний студентов.

#### 2.4.3 Описание (ход) работы: **Последовательность выполнения задания:**

1. Амбарный долгоносик, стр. 233 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).

2. Клещи, стр. 237 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).

3. Хрущаки, стр. 234 (практикум Г.Я.Бей-Биенко, О.А.Скорикова).

4. Трипсы.

### **Амбарный долгоносик –*Sitophilus granarius* L.**

**Отряд, семейство:** жесткокрылые - Coleoptera, сем. долгоносики -Curculionidae

**Яйца:** Желтоватые 0,6-0,7 мм. Самка откладывает до 150 яиц в прогрызенные углубления в зерне

**Личинки:** Безногая, длиной до 3 мм с коричневой головкой

**Куколки:** желтоватая, открытая, длиной 2,7 мм

**Имаго:** Окраска темно-коричневая, длина тела 3-4 мм, крылья недоразвиты

**Вредящая фаза и характер повреждений:** Личинки выедают зерно пшеницы, ржи, ячменя. Жук живет летом 2-4 м-ца объедая зерно.

**Условия, способствующие развитию:** Влажность зерна 15-20% и выше, температура-18-27<sup>0</sup>, при 5- 10<sup>0</sup> прекращает питание, при 3<sup>0</sup> впадает в оцепенение

**Жизненный цикл, число поколений:** Яйцо 10-12 дн., личинка -30-40, куколка – 12-15 дн., имаго. Весь цикл – 52-67 дн. Зимуют все стадии

**Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:** При отсеве зерна в 1 кг 1-5 особей- первая степень заражения, при 2-ой более 6-10, при 3-ей - более 10.

### **Мучной клещ – *Acarus siro* L.**

**Отряд, семейство:** Акариформные - Acariformes. Сем. мучные - Acaridae -

**Яйца:** Белые, овальной формы, 0,1 мм в диаметре

**Личинки:** Шестиногая, отрождается из яйца через 3-4 дня при t-17-22<sup>0</sup>С

**Куколки:** нет Нимфы, гипопус подвижный

**Имаго:** Окраска белая, ноги красноватые. Длина самца 0,4 мм, самки-0,7 мм

**Вредящая фаза и характер повреждений:** Личинки, нимфы, клещи. Многоядны зерно, крупа, мука. Колюще-сосущие.

**Условия, способствующие развитию:** Влажность зерна 15-20% и выше, температура-18-27<sup>0</sup>, при ниже 10<sup>0</sup> размножение прекращается

**Жизненный цикл, число поколений:** Яйцо, личинка, 1-я нимфа, подвижный гипопус, 2-я нимфа, взрослый клещ при 18-27<sup>0</sup> проходят за 9-17 дн., при 10-15<sup>0</sup> – за 28 дн.

**Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:** При отсеве зерна в 1 кг менее 20 клещей- первая степень заражения, при 2-ой более 20, при 3-ей сплошная масса клещей

### **Пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.)**

**Отряд, семейство:** Бахромчатокрылые (или трипсы) - Thysanoptera, сем. флеотрипиды - Phleothripidae

*Яйца:* Яйцо овальной формы, бледно-оранжевое. Самка откладывает яйца на колосковые чешуи, стержень колоса еще до выбрасывания колоса. Развитие яйца 6-7 дней.

*Личинки:* Личинка ярко-красная, имагообразная 1,4-1,8 мм. Зимуют личинки в прикорневых частях стерни.

*Куколки:* нет

*Имаго:* Окраска темно-коричневая, длина тела 1-2 мм; крылья узкие с длинными ресничками, при основании затемненные.

*Вредящая фаза и характер повреждений:* Взрослые трипсы и личинки высасывают сок, вызывают щуплость зерна и снижают его качество.

*Условия, способствующие развитию:* Трипсы ежегодно отмечаются численностью, превышающей пороговый уровень на 50-60% посевов пшеницы.

*Жизненный цикл, число поколений:* Одно поколение. Яйцо, личинка, весной прони́мфа, нимфа, в фазу колошения озимых – взрослые трипсы.

*Методы учета, ЭПВ, меры борьбы:* подсчитывают насекомых в воронке верхнего листа главного стебля на 10 растениях в 10 точках поля. Учет личинок - в фазу формирования зерна. ЭПВ взрослых трипсов – 8-10 на стебель или 600 трипсов на 20 взмахов сачком, личинок – 40-50 на колос (в засушливые годы – 30 личинок на колос).