

Министерство охраны природы Туркменистана

ПОСОБИЕ

**ПО ХРАНЕНИЮ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ
ЗАПАСОВ В ТУРКМЕНИСТАНЕ**

Ашхабад – 2012

УДК 632+633.1

T-90

Данная публикация подготовлена в сотрудничестве с Программой ООН по Промышленному Развитию по проекту: «Техническая помощь для ликвидации метил бромидов в пост урожайном секторе Туркменистана» для внутреннего пользования в качестве пособия в области сельского хозяйства. Книга также будет служить пособием для специалистов, занятых производством, переработкой и хранением зерновых, зернобобовых культур в сельскохозяйственном комплексе.

Коллектив составителей:

В.Н.Верведа, Г.Я.Джораева, О.Сапаров

Редактор: В.Н.Верведа

При участии консультанта от ЮНИДО –
П.Трематерра, профессор Университета г. Молизе, Италия.

ГКПТ № 215

ББК 44.6+44.9

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
I. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ СОДЕРЖАНИЮ ЗЕРНОХРАЛИНИЩ, ПРЕДПРИЯТИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНВЕНТАРЯ.....	10
1.1. Территория	10
1.2. Помещения зернохранилищ, оборудование и инвентарь	11
1.3. Мешки, брезенты, пленка и транспортные средства	13
II. ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ (ХЛЕБНЫХ) ЗАПАСОВ	14
2.1. Общие сведения о вредителях зерновых (хлебных) запасов.	14
III. ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗЕРНОВЫХ (ХЛЕБНЫХ) ЗАПАСОВ.....	22
3.1. Клещи	23
3.2. Жуки	25
3.3. Кожееды	48
3.4. Бабочки.....	55
3.5. Сеноеды.....	62
3.6. Прямокрылые.....	62
3.7. Щетинохвостики	62
3.8. Теплокровные.....	63
IV. МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ	73
4.1. Объекты и сроки обследования.....	73
4.2. Методы определения зараженности.....	75
4.3. Миграция и распределение насекомых в зерновой насыпи	76
4.4. Способы обнаружения явной формы зараженности зерна.....	78
4.5. Способы обнаружения скрытой формы зараженности зерна.....	81
4.6. Система защиты зерна от насекомых.....	82

4.7. Оценка степени заражения зерна насекомыми и клещами	85
4.8. Пример прогноза	89

V. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЗАРАЖЕНИЯ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ВРЕДИТЕЛЯМИ..... 92

5.1. Физико-механические методы борьбы с вредителями	97
5.1.1. Механическая очистка складов.....	98
5.1.2. Механическая очистка элеваторов, сушильно- очистительных башен и зерносушилок.....	99
5.1.3. Механическая очистка мельниц.....	99
5.1.4. Очистка зараженного зерна.....	100
5.1.5. Подработка продукции, зараженной вредителями....	102
5.1.6. Сушка зерна, зараженного вредителями, солнечная сушка.....	103
5.1.7. Охлаждение и промораживание зараженного зерна, муки и крупы	104
5.1.8. Термическая дезинсекция зерна пшеницы	107
5.2. Химические методы борьбы с вредителями	108
5.2.1. Обоснование целесообразности дезинсекции зерна	108
5.2.2. Подготовка помещений к дезинсекции	112
5.2.3. Герметизация помещений	112
5.2.4. Определение уровня герметичности силосов элеватора.....	114
5.2.5. Дезинсекция зернохранилищ влажным способом	115
5.2.6. Аэрозольная дезинсекция свободных зернохранилищ и мельниц	117
5.2.7. Аэрозольная дезинсекция элеватора.....	118
5.2.8. Краткая характеристика пестицидов для борьбы с вредителями запасов зерна и зернопродуктов	120
5.2.9. Преимущества дезинсекции с использованием генератора холодного тумана	122
5.2.10. Фумигация зерна и зернопродуктов препаратами на основе фосфинов под пленкой	123
5.2.11. Фумигация фосфином	123

5.2.12. Расчет точек зондирования зерна в складах	125
5.2.13. Фумигация зерна в силосах элеватора	125
5.2.14. Фумигация зернопродуктов в складах	132
5.2.15. Дезинсекция зернохранилищ лентами и плитами с препаратами на основе фосфина	134
5.2.16. Фумигационные камеры	136
5.2.17. Профилактическая обработка и дезинсекция зерна инсектицидами контактного действия в потоке	138
5.2.18. Освобождение зерна и зернопродуктов от остатков инсектицидов	140
5.2.19. Дезинсекция территории предприятий	144
5.2.20. Оценка эффективности работ по дезинсекции	144
5.2.21. Применение гербицидов для борьбы с сорняками на предприятиях хлебопродуктов	145
5.3. Биологические методы борьбы	147
5.3.1. Примеры расчета критического количества мельничной огневки	150
5.4. Дератизация	151
5.4.1. Мероприятия по борьбе с мышевидными грызунами	151
5.4.2. Меры борьбы с птицами-вредителями хлебных запасов	155

VI. МЕРЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ И ЛИЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ..... 156

6.1. Общие положения	156
6.2. Меры безопасности при проведении дезинсекции	158
6.3. Меры безопасности при проведении дератизации	163
6.4. Меры безопасности при работе с гербицидами	164
6.5. Меры безопасности при применении феромонных ловушек	164
6.6. Меры личной безопасности, защитные средства, спецодежда, спецпитание	165

VII. МЕРЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ 173

7.1. Общие принципы оказания помощи при отравлениях ядохимикатами	173
--	-----

7.2. Доврачебная помощь	175
7.3. Осложнения острых отравлений фосфорорганическими веществами.....	176
7.4. Отравление фосфористым водородом	178
7.5. Отравление гербицидами.....	178
7.6. Порядок хранения медикаментов и средств первой помощи	179
7.7. Примерная перечень медикаментов, медицинского инструмента и оборудования для оказания первой помощи при отравлениях пестицидами	180
VIII. НОВЫЕ МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗОВ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ	182
8.1. Методы определения хроматографией фосфорорганических пестицидов зерне и зернопродуктах	182
8.2. Методы колориметрического определения фосфорорганических инсектицидов в зерне, муке и на мешковине	190
8.3. Методы колориметрического определения фосфина в зерне	195
8.4. Методы титрометрического определения фосфина в зерне и зернопродуктах	200
Л И Т Е Р А Т У Р А	205
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	205
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	208
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	211
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	211

Президент Туркменистана
Гурбангулы БЕРДЫМУХАМЕДОВ

– Богатый урожай хлебов, выращенный стараниями земледельцев, не покладая рук трудившихся на полях в течение года, это достояние нашего народа, прочный фундамент благополучия могучего государства, неиссякаемый источник богатства нашей древней земли.

ВВЕДЕНИЕ

Разрушение озонового слоя под воздействием озоноразрушающих веществ (ОРВ) является глобальной мировой проблемой. Роль стратосферного озона, как защитника всего живого на земле, связана с его способностью поглощать опасное ультрафиолетовое излучение определенной длины волны.

Уменьшение озонового слоя может привести к опасным необратимым последствиям для всех форм жизни, а также повлиять на глобальное изменение климата.

Осознание важности проблемы привело к принятию Венской конвенции (1985г.) об охране озонового слоя, Монреальского протокола (1987г.) по веществам разрушающим озоновый слой. В дальнейшем были приняты поправки дополняющие список озоноразрушающих веществ, а также устанавливающих, обязательства сторон по этим веществам. Одной из поправок является Копенгагенская поправка (1992г.) в соответствии с которой бромистый метил включен в список озоноразрушающих веществ (ОРВ) и должен быть выведен из использования.

Туркменистан подписал Венскую конвенцию об охране озонового слоя (Венская конвенция) и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой (Монреальский протокол) 18 ноября 1993г. Позднее, Лондонская поправка к Монреальскому протоколу была подписана и ратифицирована 15 марта 1994г.

22 января 2008г. Туркменистан ратифицировал и присоединился к другим поправкам Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, таким как Копенгагенская, Монреальская, Пекинская.

Туркменистан стремится к активному выполнению всех положений и требований, содержащихся в этих международных соглашениях. 20 августа 2009 года принят Закон Туркменистана «Об охране озонового слоя». Одним из направлений Государственной программы является деятельность по внедрению альтернатив бромистому метилу и постепенному сокращению его использования, как одного из озоноразрушающих веществ, регулируемых Монреальским протоколом.

Проблема сохранения запасов зерна без потерь и без снижения его качественных показателей во все времена была и остается наиболее важным условием в вопросах обеспечения человека главным продуктом питания, промышленности – сырьем, сельскохозяйственных животных и птиц – полноценным кормом. Над ее решением работают десятки научно-исследовательских учреждений и организаций. Результаты этих исследований сводятся главным образом к тому, что основу системы мероприятий по защите хлебопродуктов от вредителей должны составлять профилактические и организационно-хозяйственные меры на зерноприемных и зерноперерабатывающих предприятиях.

Для обеспечения высокой культуры и качества хранения, обработки и переработки зерновых продуктов необходимо содержать в исправном, соответствующем предъявляемым требованиям, состоянии зернохранилища, производственные здания, сооружения и оборудование, строго соблюдать санитарные нормы и правила, а также технологию обработки и переработки зерна. Осуществлять своевременную очистку и сушку зерна, вести систематическое наблюдение за состоянием хранящегося зерна, своевременно проводить мероприятия направленные на его обеззараживание. Предупредить зараженность хлебопродуктов вредными организмами можно проведением комплексной дезинсекции и дезинфекции объектов при подготовке технической базы предприятий к приемке зерна нового урожая, зернохранилищ, машин, зерносушилок и складского инвентаря. Кроме того, все производители зерна должны ежегодно до начала уборки урожая обеззараживать зерноуборочные машины, транспорт, зерноприемные пункты и зернохранилища.

Главным условием предотвращения массового поражения хлебных запасов вредителями является строгий контроль за состоянием зерна.

Своевременная обработка зерна химическими препаратами является одной из мер сокращающей до минимума потери зерновых и зернобобовых культур при хранении. На протяжении последних десятков лет широкое применение получил препарат бромистый метил (метил бромид), который широко применялся в сельском хозяйстве не только для обработки зерновых культур при хранении, но и в карантинных целях.

Бромистый метил является сильно ядовитым и опасным препаратом. Проведение фумигационных работ этим препаратом сопряжено с тяжелыми физическими нагрузками и соблюдением особых мер безопасности. Кроме всего прочего, бромистый метил оказывает вредное воздействие на окружающую среду, а именно – озоновый слой.

Стороны Монреальского протокола пришли к соглашению о том, что развивающиеся страны ограничат потребление метил бромида в 2002 г. На уровне среднего потребления метил бромида за 1995-1998 гг. (базовая линия) начиная с 2005 г. сократят потребление метил бромида на 20%, и прекратят потребление метил бромида для регулируемых использований к 2015 г.

В данном руководстве по хранению зерновых и зернобобовых культур подробно описаны отдельные виды насекомых, способы и методы обнаружения вредителей, профилактические и защитные мероприятия, обеспечивающие предупреждение зараженности зерна и его продуктов его переработки. Приведены альтернативные бромистому метилу препараты и технологии не влияющие на разрушение озонового слоя и эффективно действующие против вредителей сельскохозяйственной продукции при хранении.

Настоящее издание предназначено для специалистов, занятых производством, переработкой и хранением зерновых, зернобобовых культур и их продукции, а также для лиц интересующихся решением глобальной экологической проблемы по сохранению озонового слоя.

I. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ СОДЕРЖАНИЮ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ, ПРЕДПРИЯТИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНВЕНТАРЯ

Основные требования к устройству и содержанию территорий, зернохранилищ, производственных помещений и оборудования, направленные на предупреждение распространения вредителей хлебных запасов и заражения ими зерна и продуктов его переработки, заключаются в следующем.

1.1. Территория

Всю территорию следует систематически очищать от мусора, просыпей зерна и не допускать загромождения ее строительными материалами, вышедшим из употребления оборудованием, ломом и другими посторонними предметами. Сорная растительность на территории должна систематически выкашиваться или уничтожаться с помощью гербицидов. Зараженные вредителями хлебных запасов участки территории, необходимо обеззараживать.

Мусор следует собирать в бетонированные или плотные деревянные ящики, непроницаемые для мышевидных грызунов и мух, с хорошо пригнанными крышками. Ящики должны обязательно регулярно очищаться и обеззараживаться.

Отходы, образующиеся при обработке зерна, подлежащие использованию на фуражные или иные цели, должны храниться в специальных складах для отходов, а при их отсутствии – в изолированных, специально выделенных для этой цели помещениях. Непригодные для использования отходы должны немедленно удаляться с территории и уничтожаться. Хранение отходов, а также лузги, сметок на открытой территории хлебоприемных пунктов, баз, элеваторов и предприятий категорически запрещается.

1.2. Помещения зернохранилищ, оборудование и инвентарь

Помещения зернохранилищ, предприятий и других производственных объектов должны быть исправными, сухими, хорошо вентилируемыми;

- внутренние поверхности стен, полов и потолков, транспортерных галерей, приемных бункеров в складах и производственных помещениях, стены силосов, закровов, приемных амбаров, в элеваторах должны быть гладкими, без щелей, выбоин и других нарушений целостности, легко очищаемыми от пыли, грязи и просыпей;

- подполья складов должны быть сухими, хорошо вентилируемыми, с ровной поверхностью, доступными для осмотра, очистки и дезинсекции;

- двери всех помещений должны плотно закрываться. Для предупреждения залета в склады птиц, в двери должны быть вставлены рамы на петлях с металлическими сетками. Окна также должны быть защищены сетками.

Оборудование механизированных складов, поточных линий, элеваторов, предприятий должно быть исправным и содержаться в чистоте. При работе транспортирующих механизмов и коммуникаций, транспортеров, норий, самотеков, а также другого оборудования должны быть исключены просыпи. Все размалывающие, просеивающие, провеивающие машины, а также автоматические весы, транспортирующие механизмы, другие машины и аппараты которые выделяют во время работы пыль, должны аспирироваться. Воздух из аспирационных сетей перед выходом в атмосферу должен очищаться от пыли.

В производственных помещениях, зернохранилищах, складах готовой продукции нельзя хранить оборудование, инвентарь, брезенты и другие предметы и материалы, не используемые в текущей работе, а также личные вещи работающих. Производственные помещения, коридоры, лестничные площадки, проходы и рабочие места запрещается загромождать готовой продукцией, отходами, демонтированным оборудованием.

Склады, элеваторы и их отделения очищаются после каждого освобождения, а также перед загрузкой зерном и продукцией.

Сушильно-очистительные башни, поточные линии и зарносушилки по окончании или до начала работы подвергаются тщательной механической очистке, а в необходимых случаях— дезинсекции.

Категорически запрещается размещать зерно или продукцию в зараженные хранилища.

Предприятия во время остановки на ремонт, подвергают тщательной

механической очистке и при необходимости дезинсекции. Во время ежедекадных остановок предприятия тщательно очищают стены, потолки, все оборудование и воздухопроводы.

Все складские и производственные помещения в процессе эксплуатации должны систематически очищаться от пыли, мусора, просыпей зерна, муки и крупы и содержаться в чистоте. Полы должны подметаться по мере надобности, но не реже одного раза в смену.

При проведении уборки загруженных складов на время очистки от пыли балок, карнизов, стен, столбов, окон и дверей зерно и продукцию накрывают брезентом или полиэтиленовой пленкой. По окончании работ брезент и пленку подвергают очистке и при необходимости обеззараживанию.

Для предотвращения заноса грязи и вредителей в склады, элеваторы, предприятия и другие производственные помещения у входа должны иметься скреби, подстилки, веники и щетки для очистки обуви и одежды, а также матерчатые чулки (бахилы) на случай необходимости хождения по зерну.

Категорически запрещается переходить из помещений, зараженных вредителями, в помещения незараженные, без предварительной очистки одежды и обуви, а также перемещать зерноочистительные машины транспортные и другие механизмы, и инвентарь из помещений, зараженных вредителями, в другие помещения, без предварительной, тщательной очистки и обеззараживания его.

Для хождения по поверхности зерна при отборе проб, визировке, погрузо-разгрузочных и других работах должны укладываться специальные деревянные трапы или чистые сухие

доски шириной не менее 30 см. Трапы и доски должны систематически осматриваться и очищаться.

Складской инвентарь по окончании работы должен быть тщательно очищен, и храниться в специально отведенном месте.

Помещения лабораторий, их оборудование и инвентарь необходимо содержать в чистоте и периодически подвергать дезинсекции.

Поступающие в лабораторию образцы зерна и продуктов его переработки по истечении срока хранения обеззараживают вместе с тарой.

1.3. Мешки, брезенты, пленка и транспортные средства

Для хранения мешков, брезентов и полиэтиленовой пленки на каждом предприятии должно быть выделено специальное помещение. Не допускается хранение указанных материалов в одном помещении с зерном, мукой и крупой. Чистить и вытряхивать мешки следует в особом помещении, изолированном от зерновых, мучных и тарных складов. Зараженную вредителями тару подвергают дезинсекции. Брезенты, полиэтиленовые пленки, после использования в работе должны быть очищены, а при необходимости - отмыты от грязи и просушены. Зараженные вредителями брезенты и полиэтиленовые пленки должны быть обеззаражены.

Транспортные средства должны быть исправными и содержаться в чистоте. До загрузки зерном и продукцией их необходимо проверять на зараженность и в случае обнаружения вредителей, обеззараживать.

II. ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ (ХЛЕБНЫХ) ЗАПАСОВ

2.1. Общие сведения о вредителях зерновых (хлебных) запасов.

К вредителям хлебных запасов относится ряд видов животных, как беспозвоночных, так и позвоночных, из классов паукообразных (некоторые виды клещей), насекомых (некоторые виды жуков и бабочек), птиц (воробьи и голуби) и млекопитающих (мышевидные грызуны).

Известно более 300 видов животных, повреждающих зерновые (хлебные) запасы. Из них наиболее распространенными являются несколько десятков видов (табл. 1).

Таблица 1

Основные виды вредителей зерновых (хлебных) запасов

Семейство	Русское название	Латинское название
1	2	3
	Тип: членистоногие Класс: паукообразные Отряд: клещи	Arthropodae Arachnoidea Acarinae
Хлебные клещи Tyroglyphidae	Мучной клещ	<i>Acarus siro</i> (<i>Tyroglyphus farinae</i>)
Волосатые клещи Glycyphagidae	Удлиненный клещ	<i>Tyrophagus noxius</i> .
	Обыкновенный волосатый клещ	<i>Glycyphagus destructor</i>
	Класс: Насекомые Отряд: жуки	Insecta Coleoptera
Долгоносики Curculionidae	Амбарный долгоносик	<i>Sitophilus granarius</i>
	Кукурузный долгоносик	<i>Sitophilus zeamais</i>
	Рисовый долгоносик	<i>Sitophilus oryzae</i>
Притворяшки Ptinidae	Притворяшка – грабитель	<i>Ptinus raptor</i>
	Притворяшка – вор	<i>Ptinus fur</i>
	Притворяшка волосистый	<i>Ptinus villager</i>

Точильщики Anobiidae	Хлебный точильщик	<i>Stegobium paniceum</i>
Капошонники, ложнокороеды Bostrychidae	Зерновой точильщик	<i>Rhyzopertha dominica</i>
Чернотелки Tenebrionidae	Большой мучной хрущак	<i>Tenebrio molitor</i>
	Большой темный хрущак	<i>Tenebrio obscurus</i>
	Гладкий хрущак	<i>Palorus subdepressus.</i>
	Блестящий смоляно- бурый хрущак	<i>Alphitobius diaperinus</i>
	Матовый смоляно- бурый хрущак	<i>Alphitobius laevigatus</i>
	Хрущак двуполосый	<i>Alphitophagus bifasciatus</i>
	Малый мучной хрущак	<i>Tribolium confusum</i>
	Малый черный хрущак	<i>Tribolium destructor</i>
	Малый темный хрущак	<i>Tribolium madens</i>
	Булавоусый хрущак	<i>Tribolium castaneum</i>
Зерновки Bruchidae	Гороховая зерновка	<i>Bruchus pisorum</i>
	Бобовая зерновка	<i>Bruchus rufimatus</i>
	Фасолевая зерновка	<i>Acanthoscelides obtectus</i>
Кожееды Dermestidae	Капоровый жук	<i>Trogoderma granarium</i>
	Кожеед ветчинный	<i>Dermestes lardarius</i>
	Трогодерма вариабилы	<i>Trogoderma variabile</i>
	Кожеед Фриша	<i>Dermestes frischii</i>
	Отряд: бабочки	Lepidoptera
Настоящие моли Tineidae	Амбарная (хлебная) моль	<i>Nemapogon granellus</i>
Выемчатокрылые моли Gelecheidae	Зерновая моль	<i>Sitotroga cerealella</i>
Огневки Pyralidae	Южная огневка	<i>Plodia interpunctella</i>
	Мельничная огневка	<i>Ephestia kuehniella</i>
	Мучная огневка	<i>Pyralis farinalis</i>
	Тип: хордовые Класс: млекопитающие Отряд:	Chordata Mammalia Rodentia
Мышевидные грызуны	Серая крыса (пасюк)	<i>Rattus norvegicus</i>

Muridae	Черная крыса	<i>Rattus rattus</i>
	Домовая мышь	<i>Mus musculus</i>
	Полевая мышь	<i>Apodemus agrarius</i>
	Обыкновенная полевка	<i>Microtus arvalis</i>
	Класс: птицы	Aves
	Сизый голубь	<i>Columba livia</i>
	Домовый (обыкновенный) воробей	<i>Passer domesticus</i>
	Полевой (красноголовый) воробей	<i>Passer montanus</i>

Особо опасными вредителями хлебных запасов в системе хлебопродуктов являются: долгоносики, зерновой точильщик, хрущаки и мукоеды.

Для распознавания вредителей хлебных запасов необходимо знать их морфологические особенности (табл.2) и уметь различать по внешним отличительным особенностям, характеру повреждений и др. В таблицах 3 и 4 представлены размеры вредителей, их наиболее характерные и заметные внешние различия. Кроме того, выявить вредителей можно по оставляемым ими следам, характеру повреждения продуктов и другим признакам.

Таблица 2

Морфологические особенности некоторых вредителей зерновых (хлебных) запасов

Вид вредителя	Длина тела, мм	Форма и цвет тела	Характерные отличительные признаки
Мучной клещ <i>Acarus siro</i> (<i>Tyroglyphus farinae</i>)	Самцы – 0,32-0,43 Самки – 0,36-0,67	Тело овальное, беловатое, блестящее.	Редкие щетинки на теле. Две пары щетинок на конце тела короче длины тела. У самцов характерные, мощно развитые передние ноги, изогнутые, с шиповидным выростом. Головной отдел

			и ноги красновато-коричневые или фиолетово-бурые.
Обыкновенный волосатый клещ <i>Glyscyphagus destructor</i>	0,34-0,55	Тело овально-округлое, блестящий беловатый покров.	Щетинки перистые, расположены по всему телу, торчат во все стороны и вверх. Нет поперечной бороздки, разделяющей головной и грудной отделы. Клещ передвигается быстро и беспорядочно.
Удлиненный клещ <i>Tyrophagus noxius</i>	0,28-0,41	Форма тела похожа на мучного клеща.	В отличие от мучного клеща ноги светлые, на конце брюшка не менее 14 щетинок длиной, почти равной длине тела.
Амбарный долгоносик <i>Sitophilus granarius</i>	2,3-4,4	Тело цилиндрическое с удлинённой головотрубкой, блестящее, темно-бурое.	На переднеспинке редко расположенные продолговатые точки – ямки. Не летает, перепончатые крылья отсутствуют.
Рисовый долгоносик <i>Sitophilus oryzae</i>	2,0-3,2	Тело удлиненное, коричневое, матовое или слабоблестящее.	На переднеспинке круглые, неглубокие, густо расположенные ямки. На надкрыльях светлые пятна (по два на каждом).
Большой мучной хрущак <i>Tenebrio molitor</i>	13,0-15,0	Тело удлиненное, крупное, с параллельными боками, тускло-блестящее, буровато-черное.	Вершинный членик усиков овальный. Жук крупный.
Булавоусый хрущак <i>Tribolium castaneum</i>	2,3-4,4	Цвет тела от красно-бурого до темно-коричневого.	В нижней части расстояние между глазами равно ширине глаза; отчетливая трехчлениковая булава усиков; летает.
Гладкий хрущак <i>Palorus subdepressus</i>	3,0	Тело удлиненное, светло-коричневое.	Усики слабо утолщенные к вершине; тело более узкое, чем у булавоусого

			хрущака.
Малый мучной хрущак <i>Tribolium confusum</i>	2,6-4,4	Тело удлиненное, коричневое.	В нижней части расстояние между глазами в 3 раза больше ширины глаз; булава усиков постепенно расширяется; не летает.
Зерновой точильщик <i>Rhyzopertha dominica</i>	2,3-3,0	Тело удлиненное, цилиндрическое блестящее, красновато-бурое.	Боковые края переднеспинки с мелкими зубринками. Усики с явно отграниченной трехчлениковой булавой. Переднеспинка капюшонообразная, прикрывает голову.
Суринамский мукоед <i>Oryzaephilus surinamensis</i>	2,2-3,5	Тело узкое, плоское, темно-бурого цвета.	Виски позади глаз закругленные, глаза маленькие. Переднеспинка с шестью крупными зубцами по бокам.
Гороховая зерновка <i>Bruchus pisorum</i>	4,5-5,0	Тело овальное, в целом блестящее, с черное с ржавосерым опушением.	Из-под вершин надкрылий выступает конец брюшка. На надкрыльях косые полосы, а на конце брюшка рисунок крестообразной формы (опушение).
Фасолевая зерновка <i>Acanthoscelides obtectus</i>	2,8-3,5	Тело короткоовальное, густо покрыто серыми или желтовато-серыми волосками.	Задние бедра на внутреннем крае перед вершиной с сильным острым зубцом и двумя дополнительными зубчиками.

Таблица 3

Характерные диагностические признаки некоторых бабочек – вредителей зерновых (хлебных) запасов

Вид вредителя	Размах крыльев, мм	Длина тела, мм	Рисунок крыла и окраска	Формы крыльев
---------------	--------------------	----------------	-------------------------	---------------

Амбарная моль <i>Nemapogon granellus</i>	9-15,5	5-8	Передние крылья грязно-белые, густо опылены большим количеством мелких серо-коричневых точек. Бахромка переднего крыла имеет слабый рисунок в виде четырех темных полос	Передние и задние крылья узкие. Длина переднего крыла в 4 раза больше ширины
Зерновая моль <i>Sitotroga cerealella</i>	11-19	6-9	Передние крылья серовато-желтого или бледно-охристого цвета, иногда с черноватой точкой. Задние крылья серебристо-серые	Обе пары крыльев узкие, их длина в 5 раз превышает ширину. Бахромка задних крыльев очень широкая. Задние крылья с заостренной вершиной и выемкой перед вершиной
Зерновая огневка <i>Ephestia elutella</i>	12-20	6-8	Узкополосый рисунок. Передние крылья серо-пепельные, две светлые перевязи, с темным окаймлением	Задние крылья широкие, их длина не более чем в 2 раза больше ширины
Мельничная огневка <i>Ephestia kuehniella</i>	17-27	10-14	Передние крылья темные или пепельно-серые. Рисунок состоит из двух более светлых зазубренных поперечных линий с черноватой каемкой	Задние крылья широкие, их длина не более чем в 2 раза больше ширины
Мучная	18-30	9-12	Рисунок из трех	Передние крылья

огневка <i>Pyralis farinalis</i>			широких перевязей. Средняя часть светло- каштановая, боковые – пурпурно- коричневые	широкие (их длина в 2 раза больше ширины), почти треугольные
Сухофруктовая огневка <i>Ephestia cautella</i>	15-22	8-10	Передние крылья серовато- охристые или темно-серые, испещрены серовато-белыми точками	Передние крылья широкие, их длина не более чем в 2 раза больше ширины
Южная огневка <i>Plodia interpunctella</i>	13-20	7-9	Широкополосый рисунок. Одна треть переднего крыла беловато- желтая, две трети – красно- коричневые	Задние крылья широкие, их длина не более чем в 2 раза больше ширины. Передние крылья узкие, длина их более чем в 3 раза больше ширины

Таблица 4

**Характерные диагностические признаки грызунов –
вредителей зерновых (хлебных запасов)**

Вид вредителя	Длина, см		Окраска тела	Отличительные признаки
	тела	хвоста		
Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	8-9	6-7	Темно-серая или пепельная	Хвост примерно равен длине тела, покрыт чешуйками, уши короткие, округлые
Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i>	9-12	6-7 (не более $\frac{3}{4}$ длины тела)	Бурая или буровато- серая с черной полоской вдоль спины, брюшко светло-серое	-
Обыкновенная полевка	9-10	3-4	Спина серая, брюшко	У всех полевок вальковатое тело,

<i>Microtus arvalis</i>			пепельное	короткие уши и тупая морда
Черная крыса <i>Rattus rattus</i>	13-20	14-23	Черная или черно-бурая	Хвост покрыт чешуйками с редкими волосками. Обладает неприятным крысиным запахом
Общественная полевка <i>Microtus socialis</i>	9-10	2-3	Немного светлее обыкновенной полевки	Хвост покрыт волосками и короче или не превышает половины тела
Водяная крыса <i>Arvicola terrestris</i>	14-18	7-12	Темно-серая, темно-бурая или черная в зависимости от местообитания	-
Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i>	19-25	15-22	Серовато-бурая, брюшко грязновато-серое	Уши короткие, отогнутые вперед

Признаком присутствия живых вредителей-насекомых в мельницах и других помещениях могут служить следы их передвижения на поверхностях, запыленных мукой, пылью, просыпями. Такие следы, в виде дорожек различной формы и ширины, обычно бывают на стенах, машинах и вблизи от них и ведут в затененные места помещения к щелям или скоплению зерновых продуктов. Сильную зараженность клещами можно обнаружить по "медовому" запаху продукта, который становится особенно заметным при нагреве пробы.

III. ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗЕРНОВЫХ (ХЛЕБНЫХ) ЗАПАСОВ

По внешнему виду представители класса насекомых Insects отличаются телом, ясно разграниченным перетяжками на три основных отдела: голову, грудь и брюшко. Брюшко, ноги, усики и щупики ротовых органов, в свою очередь, подразделены на членики. Величина и форма тела у разных видов насекомых различны. Голова чаще округлой формы и приплюснутая, а у некоторых видов хоботообразно вытянута. На голове расположены усики, глаза и ротовые органы с придатками.

Усики членистые, расположены на передней части головы и служат органами осязания и обоняния. Форма и величина усиков и их члеников у разных видов насекомых различны.

Ротовые органы помещаются снизу или спереди головы, а при наличии головотрубки - на ее переднем конце. В зависимости от рода принимаемой пищи ротовой аппарат у насекомых устроен различно. Насекомые питающиеся твердой пищей, к которым относится подавляющее большинство вредителей хлебных запасов, имеют ротовой аппарат грызущего типа.

Грудь у насекомых состоит из трех отделов, считая от головы переднегруди, среднегруди и заднегруди. На нижней части каждого отдела груди расположено по одной паре ног. На верхней части среднегруди находятся верхние (передние) крылья, или так называемые надкрылья. На верхней части заднегруди находятся нижние (задние) крылья, или собственно крылья. По числу, строению и жилкованию крыльев отряды насекомых легко различаются между собой таксономически.

Насекомые из отряда прямокрылых (сверчки, тараканы и др.) имеют верхние крылья прямые, кожистые, а нижние - перепончатые, широкие, веерообразно складывающиеся.

У насекомых из отряда жуков надкрылья жесткие, сильно пропитаны хитином, без жилок. Задние крылья тонкие и перепончатые, с сетью жилок. У насекомых, относящихся к отряду бабочек, передние и задние крылья тонкие, перепончатые, с сетью жилок, с обоеих сторон покрыты мелкими чешуйками разного цвета, образующими характерный для каждого вида рисунок.

Ноги насекомых расчленены на вертлуг, которым ноги прикреплены к телу, бедро, голень и лапку, имеющую до 5 члеников и оканчивающуюся разделенным коготком или пузыревидным образованием.

Брюшко насекомых членистое, состоит из десяти или меньшего количества колец или члеников (сегментов), соединенных перепонкой. Половой аппарат и анальное отверстие образованы из восьмого и десятого сегмента брюшка, считая от заднегруди. Самки многих насекомых имеют на брюшке наружный отросток – яйцеклад.

Дыхательная система состоит из дыхательных отверстий – стигм и дыхательных трубок – трахей.

3.1. Клещи

Амбарные, хлебные или мучные клещи - Acaroidea, Tyroglyphoidea

Среди отряда клещей имеются вредители зерна и зернопродуктов как:

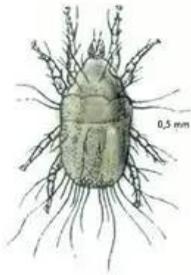


Мучной клещ - *Acarus siro* Linnaeus
Семейство – Acaridae.

Морфологические характеристики.

Общая длина клеща: длиной от 0,3 до 0,67 мм, где самка 0,35 - 0,67, а самец меньше — 0,3 - 0,4 мм. Самка имеет овальное, почти бесцветное тело, отчетливо разделенное поперечной бороздкой между второй и третьей парой ног; передняя часть тела и ноги имеют более тёмный окрас. Самец с копулятивными присосками у анального отверстия и на лапках последней пары ног.

Личинка с тремя парами ног. Нимфа с четырьмя парами ног. Яйцо овальной формы, белое.



Удлиненный клещ - *Tyrophagus putrescentiae* Linnaeus

Длина тела самца 0,28 - 0,35 мм; самки 0,32 - 0,41 мм. По общей форме тела этот вид сходен с мучным клещом. Отличается от него светлой окраской тела и ног и наличием на заднем крае брюшка не менее 14 щетинок. Длина каждой щетинки почти равна телу или, во всяком случае, больше половины его. Щетинки имеют маленькие боковые насечки. Ноги сравнительно короткие, лапки четвертой пары не превышают длины голени и колена вместе взятых. Движения удлиненного клеща более быстрые, чем мучного, но такие же плавные.

Яйцо овальной формы: длина 0,11 мм, ширина 0,06 мм.

Образ жизни удлиненного клеща во многом сходен с мучным, но он теплолюбивее мучного. Благоприятной температурой для жизни и размножения клеща считается 25 - 30°C, при которой самка откладывает 31 - 156 яиц. В зависимости от колебания температуры развитие одного поколения может длиться: при 11 - 13°C от 39 до 50 дней, при 16 - 19°C около 29 - 40 дней и при 20 - 22°C всего 24 - 31 дня. При относительной влажности воздуха 85 - 90% нижней температурной границей размножения считается 9 - 10°C. Действие низкой и минусовой температуры удлиненный клещ переносит хуже, чем мучной и погибает раньше его.

Яйца клеща очень стойки к действию на них ядовитых газов, но довольно плохо переносят сухость воздуха. Развитие зародыша в яйце нормально протекает при относительной влажности воздуха выше 70%. В зерне влажностью 11 - 12,2% яйца погибают к концу 10 суток; предельно низкая влажность зерна для жизни клещей 13 - 13,5%.

Длинные волоски тела сильно затрудняют передвижение клеща в муке, вследствие чего, в измельченных продуктах, он обычно держится в верхнем слое насыпи. Слой муки в 7 - 8 см клещ проходит за два месяца, что в 20 - 30 раз медленнее мучного. В воде клещ живет несколько дней. К действию прямых солнечных лучей этот вид клеща более чувствителен и погибает от них в 2,5

раза быстрее мучного. Без пищи удлинённый клещ оставался живым несколько дольше мучного: при 10 - 13° до 48 дней, при 16 - 18° 41 день и при 20- 25° до 32 дней. Удлинённый клещ в большом количестве встречался в зерне пшеницы, ячменя, отрубях, мякине, крупе, муке, сыре, сухих фруктах, картофеле и других продуктах, причиняя им серьёзный вред. В полевых условиях его находили в стогах сена и соломы, сухой траве и норах полевков. Размер вреда недостаточно изучен.

3.2. Жуки



Амбарный долгоносик – *Sitophilus granarius* Linnaeus

Семейство - долгоносиков (Coleoptera Curculionidae).

Морфологические характеристики.

У амбарного долгоносика длина тела от 3,5 до 4,5 мм. Размеры тела значительно варьируются в зависимости от пищи, на которой он развивался.

Тело узкое, цилиндрическое, блестящее. Молодые жуки светлорыжевого цвета, старые – почти черного. Амбарный долгоносик имеет только одну пару крыльев. Вторая пара крыльев не развита, поэтому жук не летает и обитает в хранилищах.

Только что отложенное яйцо прозрачное, грязно-белое, правильной эллипсоидальной формы; со временем эта правильность исчезает. Длина его 0,60-0,75мм. Ширина 0,3 - 0,4 мм.

Личинка безногая, мясистая, червеобразная, длиной около 3 - 4 мм, белая, с коричневой головой.

Куколка по форме напоминает взрослого жука, белая прозрачная, длиной 3 -5 мм.

Биологические характеристики. Самка выгрызает в зерне, обычно вблизи зародыша, неглубокую ямку, на дно которой кладется одно яйцо. Плодовитость самки долгоносика около 200 - 250 яичек.

Для предохранения от высыхания и хищников отложенное яйцо закладывается слизью, которая на воздухе быстро затвердевает.

Через несколько дней из яйца выходит безногая личинка белого цвета, укороченная, с сильно выпуклой спиной и коричневой головой. Личинка сразу после отрожения из яйца вгрызается внутрь зерна, где проводит всю свою жизнь, выедавая почти все его содержимое.

Развитие куколки длится 7 - 22 дня в зависимости от температуры воздуха.

Жуки нового поколения после затвердения наружного покрова через 2 - 6 дней прогрызают в оболочке зерна круглое отверстие и выходят наружу. Питаются они, выгрызая в зерне наиболее мягкие его части, чем портят в течение всего периода жизни значительное количество зерна. Жук избегает освещенных мест. При малейшем сотрясении впадает в оцепенение, плотно прижимает к телу усики и ноги.

Оптимальными условиями для развития долгоносика в зерне являются влажность зерна 14 -16 %, влажность воздуха 75 – 95 % и температура около 25 °С. Длительность развития вредителя от момента откладки яйца и до имаго зависит от температуры и влажности. Так, при 17°С развитие длится около 80 дней, при 20°С – 70 дней, при 25°С – 34 дня и при 28°С – 1 месяц.

Продолжительность жизни жука очень значительна. При комнатной температуре и наличии питания жук может жить больше года (при температуре 10 - 12 °С – 28 месяцев).

При плюсовой температуре 5 - 10 °С жуки перестают питаться, а при +3°С впадают в холодное оцепенение; при температуре ниже 0°С долгоносики постепенно погибают.

Недостаток влаги тормозит развитие долгоносика, а влажность 11 % губительна для него.

В южных районах в условиях зернохранилищ амбарный долгоносик в течение года может дать 2-3 поколения.

Зимуют жуки, личинки и куколки внутри зерен. Жуки могут зимовать также в щелях и трещинах пола, стен, в подпольях и других подобных местах.

Распространяется со всеми видами повреждаемой продукции. Особенно часто со складским оборудованием,

зерноочистительными машинами, не очищенными от остатков старого зерна, и не уничтоженными сметками и непригодными к использованию зерноотходами.

Вредоносность. У зернового точильщика интенсивно питаются и жук, и личинка. За время развития личинка одного поколения уничтожает около 30 % сухих веществ зерновки пшеницы. Жук может уничтожить количество зерна, равное массе его тела.

В результате питания личинок или жуков от зерна остается лишь тонкая изгрызенная оболочка. Личинки и жуки выделяют очень большое количество экскрементов. Когда личинка развивается внутри зерновки, она выталкивает свои экскременты с частицами крахмалистого эндосперма на поверхность зерна через входное отверстие. Таким образом, при сильном заражении в зерновой массе накапливается большое количество экскрементов, так называемой мучели, которая имеет медово-плесневый запах, характерный для заражения зерновым точильщиком. Повреждает целое сухое зерно всех зерновых колосовых культур, риса, сорго, гречихи, кукурузы, ячменя, бобы арахиса, различные крупы, а также сухари. Некоторые личинки могут развиваться в муке или в питательной пыли.



Рисовый долгоносик - *Sitophilus oryzae* (Linnaeus)
Семейство - долгоносиков (Coleoptera Curculionidae).

Морфологические характеристики. Длина жука рисового долгоносика до 2 - 4 мм. Размер жука зависит в определенной степени от размера зерна. При развитии в небольших зернах, например проса или сорго, жук будет маленьким, однако в кукурузе он достигает максимального размера. Окраска жука коричневая. На верхних крыльях (надкрыльях) имеются желтовато-бурых четыре пятна (по два у основания и по два у вершины крыльев). Жуки рисового долгоносика имеют хорошо развитую

вторую пару крыльев и отлично летают. Поэтому в южных районах они способны перелетать из зернохранилищ и заражать зерно в поле.

Опасный вредитель зерна, главным образом риса и зернопродуктов. Обитает обычно в тёплых зернохранилищах, встречается и в поле.

Рисовый долгоносик повреждает зерно различных зерновых культур, крупу, макароны. Зерно, поврежденное рисовым долгоносиком, уменьшается в весе, снижаются его пищевые и семенные качества.

Биологические характеристики. Развитие рисового долгоносика (как и других долгоносиков амбарного и кукурузного) происходит следующим образом. Самка прогрызает отверстие в семенной оболочке, делает выемку в эндосперме для откладки яйца, вставляет в нее длинный яйцеклад и откладывает маленькое беловатое яйцо. Когда яйцеклад убирается, связанные с ним железы выделяют желатинообразное вещество, заполняющее оставшееся свободное пространство выемки. Этот секрет быстро затвердевает и образует своеобразную пробочку. Невооруженным глазом заметить пробочку трудно. Таким образом, яйцо изолировано от неблагоприятных условий внешней среды. Такая форма зараженности зерна называется скрытой.

Отродившаяся из яйца личинка обычно прогрызает ход к центру зерновки, пока, не достигнет бороздки, затем прогрызает ходы вдоль бороздки. Однако иногда личинка питается непосредственно под оболочками зерновки. В результате снаружи зерновки заметен бледный шрам, по которому можно установить, что личинка находится внутри.

Личинка рисового долгоносика не пересекает бороздку. Поэтому внутри одной зерновки могут развиваться две личинки при условии, что их ходы будут на противоположных сторонах бороздки. Если по одну сторону бороздки отложено два или более, яиц, в результате конкуренции выживает лишь одна личинка. Личинка долгоносиков белая, с коричневой головкой, не имеет ног. Поэтому если она выйдет из зерна, то в большинстве случаев погибает, так как не способна внедриться в зерно снова, не имея опоры. Личинка линяет четыре раза. После каждой линьки, кроме

четвертой, личинка значительно увеличивается в размере. Личинки активно питаются эндоспермом зерновки и превращают его в жировую ткань, откладываемую в теле. После четвертой линьки личинка превращается в неподвижную предкуколичную стадию пронимфу, которая переходит в куколку и затем в жука. Молодой жук некоторое время находится внутри зерновки, затем прогрызает оболочку зерновки и выходит наружу.

За время своего развития рисовый долгоносик уничтожает около 25% сухого вещества зерновки пшеницы.

Продолжительность развития отдельных стадий рисового долгоносика и длительность всего цикла развития зависят от многих факторов, но в первую очередь определяются температурой. При 27°C и относительной влажности воздуха около 70% продолжительность развития на зерне пшеницы в среднем оставляет: яйца – 7 суток, личинки I возраста – 4 суток, личинок 2-4 возрастов – по 5 суток, предкуколки – 1 сутки, куколки – 5 суток. Жук находится внутри зерновки в течение пяти суток. Таким образом, весь цикл развития от момента откладывания яиц, до выхода жука из зерна в среднем составляет 37 суток.

Средняя продолжительность развития рисового долгоносика составляет при температуре 15, 20, 25 и 30°C соответственно 309, 71, 40 и 28 суток. Увеличение влажности зерна от 10 до 17% сокращает продолжительность развития на 5 - 10 суток. Нижний температурный порог развития составляет 13,5°C. При температуре 35°C и выше рисовый долгоносик также не развивается.

При благоприятных условиях жуки рисового долгоносика живут в среднем около шести месяцев. Продолжительность их жизни зависит от влажности зерна. Как правило, с увеличением влажности продолжительность жизни жуков увеличивается.

Жуки могут выдерживать голодание при относительной влажности воздуха 80 - 90 % и температуре 16 - 18, 20 - 25 и 26 - 27°C в течение 32, 29 и 6-8 суток соответственно.

Оптимальная температура для жизни рисового долгоносика лежит в пределах от 27 до 37°C, оптимальная относительная

влажность воздуха около 70 %. При оптимальных условиях самка может отложить за сутки до 10 яиц.

Средняя плодовитость за всю жизнь составляет около 150 - 380 яиц, а максимальная – 400 яиц от одной самки.

Вредоносность. По сравнению с амбарным рисовый долгоносик наиболее вредоносен. Зерна злаковых культур в результате развития рисового долгоносика теряют в весе от 35 до 75%.

Очагами служат накапливающиеся из года в год на токах растительные остатки с наличием зерен различных злаковых культур. Ежегодное накопление непригодных зерновых отходов позволяет жукам оставаться в них длительное время. В случаях, когда запасы пищи в очагах истощаются еще до начала уборки урожая или старые тока перестают существовать, долгоносики их покидают. При этом они совершают массовые перелеты перед уборкой зерна нового урожая.

Известны случаи заражения зерна в поле на расстоянии до 1,5 км от складов с зараженным зерном.

Притворяшка – вор – *Ptinus fur* L., притворяшка-грабитель - *Ptinus raptor* Sturm., темно-коричневый притворяшка – *Ptinus latro* F., шелковистый притворяшка - *Niphus hololeucus* Fald., желто-бурый горбатый притворяшка - *Niptus unicolor* Pill., горбатый притворяшка - *Gibbium psylloides* Czenp., шаровидный притворяшка Болдиева – *Gibbium boieldievi* Levr., *Mezium affine* Вор? относятся к семейству притворяшек –Ptinidae. Характерное семейство жуков, Шаровидное тело и длинные ноги внешне напоминают пауков. Жуки быстро впадают в состояние танатоза и долго не выходят из него. Являются вредителями запасов сырья растительного и животного происхождения. В запасах зерна притворяшки встречаются и наносят вред чаще всего при длительном хранении зерна без перемещения.

Излюбленные места обитания притворяшек – верхний слой насыпи старого зерна, щели, обшивки стен и другие малоосвещенные места. В мельницах и комбикормовых заводах притворяшки живут в скоплениях мучной пыли. Притворяшки наиболее активны ночью. Жуки и личинки зимуют обычно в колыбельках, заранее подготовленных личинками. Массовое

появление жуков в зернохранилищах средней полосы наблюдается в апреле. В году развивается одно поколение.

Наиболее распространенный и изученный представитель этого семейства-притворяшка - вор. Жуки этого вида характеризуется резким половым диморфизмом. Длина тела самца до 4,3 мм, самки до 3,1 мм. Тело самца удлиненное, у самки тело удлиненно - овальное. Окраска тела самца от темно -рыжего до бурого цвета. Обе пары крыльев развиты, самцы летают. Окраска самки буро - черная, на надкрыльях по две светлые перевязи. Нижние крылья у самок не развиты, поэтому они не летают. Окраска самки буро - черная, на надкрыльях по две светлые перевязи. Нижние крылья у самок не развиты, поэтому они не летают.

Самка откладывает до 170 яиц. Развитие одного поколения длится при 20°C около 5 месяцев. Сформировавшиеся жуки зимуют в коконах. При неблагоприятных условиях личинки притворяшки-вора могут впасть в состояние диапаузы. При увеличении температуры от 10-22 до 25-30°C продолжительность жизни самцов сокращается от 32-61 до 11-18 суток, самок – от 38-113 до 10 -30 суток.

Притворяшка-вор устойчив к холоду. Особенно стойки личинки, которые при температуре -5°C выживают в течение 6 месяцев, а при -10°C – в течение 36 суток. К высокой температуре наиболее устойчивы яйца. При 50°C они погибают в течение 15-16 мин.



Хлебный точильщик – *Stegobium paniceum* Linnaeus.

**Семейство - точильщиков
(Coleoptera Anobiidae).**

Морфологические характеристики. Маленький жучок, длиной 2,8 - 4 мм. Усики 11 - члениковые, нитевидные. Три вершинных членика удлинены. Переднеспинка слабовыпуклая, с наибольшей шириной в

основании; ее передние углы не выдаются, задний край ее слабодвувьемчатый. Тело однотонное, серовато-коричневое, матовое, покрыто волосками. Яйцо белое, продолговатое, длиной 0,3-0,5 мм.

Хлебный точильщик может развиваться на поверхности насыпи зерна. Очень часто обитает в продовольственных магазинах и жилых домах.

Личинка серповидно изогнутая, с расширенным сегментом груди, коричневатой головой, 5 - члениковыми ножками. На конце брюшка с каждой стороны по 1 зубцу. Взрослые жуки не питаются. Самка откладывает 20 - 60 яиц. Личинки вбуравливаются в толщу питательного субстрата и прокладывают ходы диаметром до 2 мм. Перед окукливанием личинка строит камеру, выстилая ее изнутри буровой мукой.

Жуки вылетают в июне - июле. Продолжительность развития личинки зависит от температуры окружающей среды. При 28°C заканчивается за 8 дней, при 17°C - за 37 дней. В год имеет 1 - 4 поколения.

При температуре 4 - 5°C развитие останавливается, личинка диапаузирует до 4 месяцев и часто погибает. Сильно повреждает на складах и в хранилищах муку и изделия из нее: сухари, печенье, хлеб, макаронны, а также рис, зерно, крупы, портит табак, до 50 видов сухих лекарственных растений, гербарии, сухофрукты, чай, какао, шоколад, кофе, коллекции насекомых.

Распространение: космополит.

Личинки способны питаться продуктами с низкой влажностью (6% и ниже). При этом они внедряются в субстрат и проделывают внутри ходы, заполняя их экскрементами. При слабом заражении продукта развитие нескольких поколений протекает скрытно внутри субстрата, и жуки не выходят наружу. В таких случаях их обнаружение в продукте затрудняется. При высокой плотности заражения жуки выходят из субстрата в поисках нового места обитания, и тогда их можно легко обнаружить на поверхности продукта, на стенах и окнах помещений.



Зерновой точильщик –
Rhyzopertha dominica F.
Семейство - древоотщеп
(капюшонники, ложнокороеды)
(Coleoptera Bostrichidae).

Морфологические характеристики. Длина тела 2,5 – 3 мм. Жук коричневого цвета с буроватым

или темно-вишневым оттенком. Тело жука удлиненное, с параллельными боками цилиндрической формы. Имеет две пары крыльев и хорошо летает при дневном или искусственном освещении. Переднеспинка вытянута, и напоминает капюшон, полностью прикрывающий голову, который спереди и сбоку покрыт зубцами. Надкрылья - с продольными рядами точечных ямок. Три последних членика образуют пильчатую головку. Яйцо белого цвета, удлиненной грушевидной формы. Личинка белая, червеобразная, с маленькой головой, передние сегменты тела значительно шире остальных, а задние сегменты крючкообразно загнутые. Имеет три пары ног и может свободно передвигаться.

Биологические характеристики. Самки зернового точильщика откладывают до 580 яиц по одному или группами на поверхность зерна или другого субстрата. Среднее количество отложенных одной самкой яиц при температуре 25°C увеличивается от 47 до 250 штук с повышением влажности зерна от 8 до 15 %. С повышением температуры от 20 до 32°C самка откладывает от 160 до 520 яиц на зерно влажностью 14 %. Однако при температуре 35°C плодовитость самок снижается до 370 яиц.

Как правило, личинка заканчивает развитие внутри одной зерновки, где несколько раз линяет. Личинки могут развиваться в зерне влажностью 8 %.

Там же окукливается, отродившийся жук прогрызает оболочку зерна и выходит наружу. В некоторых случаях личинка может покинуть зерно, внедриться в другую зерновку и закончить развитие.

Жуки зернового точильщика способны жить при благоприятных условиях в течение нескольких месяцев и до года. Теплолюбивый вид, развивается при температуре воздуха не ниже 16,4°C. Оптимальные условия развития: температура от 25 до 30°C, относительная влажность воздуха около 50 %.

При температуре 20, 25 и 30°C цикл развития завершается в среднем за 111, 46 и 29 суток соответственно.

Зерновой точильщик довольно чувствителен к действию низкой температуры и сравнительно быстро погибает при промораживании зерна. Понижение температуры воздуха до 0°C выдерживает не более 17 суток, до – 5°C – 10 суток.

К высокой температуре зерновой точильщик проявляет высокую устойчивость, поэтому его трудно уничтожить прогреванием зерна, например при сушке. Зерновой точильщик отличается значительной природной устойчивостью к многим фосфорорганическим пестицидам. Является наиболее опасным вредителем целого зерна.

Распространяется с зараженными зернопродуктами. В пределах предприятия и населенного пункта расселяется путем разлета жуков.

При благоприятных условиях зерновой точильщик размножается без диапаузы и может дать от 2 до 5 поколений в год, а в южных районах 8 - 9.

Вредоносность. У зернового точильщика интенсивно питаются и жук, и личинка. За время развития личинка одного поколения уничтожает около 30% сухих веществ зерновки пшеницы. Жук может уничтожить количество зерна, равное массе его тела. В результате питания личинок или жуков от зерна остается лишь тонкая изгрызенная оболочка. Личинки и жуки выделяют очень большое количество экскрементов. Когда личинка развивается внутри зерновки, она выталкивает свои экскременты с частицами крахмалистого эндосперма на поверхность зерна через входное отверстие. Таким образом, при сильном заражении в зерновой массе накапливается большое количество экскрементов, так называемой мучели, которая имеет медово - плесневый запах, характерный для заражения зерновым точильщиком. Повреждает целое сухое зерно всех зерновых колосовых культур, риса, сорго,

гречихи, кукурузы, ячменя, бобы арахиса, различные крупы, а также сухари. Некоторые личинки могут развиваться в муке или в питательной пыли.



**Большой мучной хрущак – *Tenebrio molitor*
Linnaeus.**

Семейство - чернотелки (*Tenebrionidae*).

Морфологические характеристики. Взрослые насекомые достигают 1,25 - 1,8 см в длину. Тело довольно плоское, боковые стороны почти параллельны, сверху жук чёрно-бурый, со слабым жирным блеском, снизу красноватый. Усики 11 - члениковые, четковидные; ширина грудного щита больше длины, задние углы его прямые; надкрылья с тонко и густо продольно пунктированы со слабо возвышенными тонкоморщинистыми промежутками между пунктирами.

Личинка длиной до 2,5 см и более, голая, буровато-жёлтая, цилиндрическая, безглазая, с тремя парами грудных ножек, каждая ножка с коготком; усики 4 - членистые, верхние челюсти на вершине раздвоенные. Задний членик тела конусовидный, кончается двумя крючками, направленными кверху; заднепроходное отверстие помещается на заднем краю предпоследнего членика на небольшом возвышении, перед которым находятся еще две небольших бородавки — все это играет роль подталкивателя при передвижении личинки.

Куколка белая, нежная, с двумя роговыми шипиками на заднем кольце; брюшные кольца вытягиваются по бокам в четырёхугольные, буроватые выступы.

Большой мучной хрущак является космополитом.

Биологические характеристики. Самка в течение жизни может отложить более 500 яиц. Личинки развиваются очень долго, особенно в неотопливаемых помещениях. Развивающиеся личинки питаются хлебными зернами, мукой, отрубями и печеным хлебом. В процессе развития они линяют до 30 раз, а срок развития может длиться более 600 суток. Жуки живут до 130 дней. Личинки

прожорливы, питаются любыми продуктами растительного происхождения, но длительное время (до восьми месяцев) могут обходиться без пищи. Личинки устойчивы к пониженным температурам, При температуре от 5 до 0°C они способны перезимовать; при 5°C погибают в течение 3 месяцев.

Вредоносность. Является опасным вредным организмом. Чаще встречается на мукомольных заводах и в складах муки.

Вред, причиняемый мучными червями, состоит главным образом в том, что они загрязняют муку своим калом и шкурками, сбрасываемыми при линьке.



Большой темный хрущак – *Tenebrio obscurus* F.

Внешне жук напоминает большого мучного хрущака, но более крупный (до 18 мм), поверхность тела матовая. Жуки хорошо летают, живут до 150 дней. Самка откладывает в среднем около 500 яиц. Одно поколение развивается от 105 до 675 дней. Личинки без пищи при комнатной температуре могут жить до восьми месяцев. По биологии, размерам и характеру причиняемого

вреда близок к большому мучному хрущаку.



Гладкий хрущак - *Palorus subdepressus* Woll.

Тело удлиненное, красновато-коричневое, длиной 2,5 – 3,0 мм. Окраска тела рыжеватая, переднеспинка темнее надкрылий. Весь верхний край глаз не виден сверху, потому что над ним нависает боковой край лба в виде узкой килевидной пластинки, достигающей заднего края глаза.

Голова уже переднеспинки, наличник спереди невыемчатый. Глаза круглые, не прорезаны боковым краем лба. Между наличником и лбом глубокое поперечное вдавление. Усики слабо утолщены к вершине.

Переднеспинка слабопоперечная, достигает наибольшей ширины вблизи переднего края, откуда она почти прямолинейно немного суживается к основанию.

Надкрылья с тонкими точечными бороздками, без килей на междурядьях.

Личинка узкая, цилиндрическая, со спинной стороны твердая, с брюшной - мягкая, последний членик брюшка имеет два маленьких шипа на вершине.

Размножительность. Развивается в муке, зерне, съестных припасах. Встречается в складах зерна и муки, на мельницах, иногда в трюмах судов. Часто совместно с хрущакками рода *Tribolium*. В природе развивается в гнилой древесине, дуплах деревьев.



Блестящий смоляно-бурый хрущак - *Alphitophagus diaperinus* Panz

Матовый смоляно-бурый хрущак - *Alphitobius laevigatus*

Этого хрущака часто путают с хрущакком подстилочным *Alphitophagus Ovatus* Hbst., встречающимся также под листвою, в отмирающей растительности, в зернохранилищах, в мучных и других хлебных продуктах.

Alphitophagus ovatus меньше смоляно - бурого хрущака - 4,5 - 5 мм, матово-черный; голени передних ножек расширены слабо; точечные ряды на надкрыльях не бороздковидные. Встречается реже, нежели смоляно-бурый хрущак.

Жук крупный, длина - 5 - 6,5 мм. Жуки имеют две пары крыльев, хорошо летают. Форма тела жука - удлинненно-овальная, широкая. Окраска тела - темно-бурая или черная.

Жук блестящий; переднеспинка, начиная со середины, суживается к голове, сзади же по ширине равна ширине надкрылий; ее основание с заметными выемками по бокам тонко окаймлено; надкрылья с точечными полосками; передний край головного щитка широко вырезан; усики короткие, утолщенные к вершинам; голени передних ножек сильно расширены и тупо зазубрены.

Глаза почти полностью прорезаны боковыми краями лба.

Личинка смоляно-бурого хрущака весьма походит на личинку большего мучного хрущака (*Tenebrio molitor*), но отличается от нее своей кофейно-коричневой окраской, более коротким и

широким телом; кроме того ее задний брюшной сегмент заострен кверху небольшим шипиком.

Куколка имеет на боках брюшных колец два острых уплощения и вилку - на конце брюшка.

Обитатель мельниц, складов сырья и готовой продукции хлебоперерабатывающих заводов и кондитерских фабрик, где вредит сырым различным зернопродуктам, отходам, и сметкам. Повреждают зерно и зерновые продукты. Предпочитает влажные и заплесневелые, а также поврежденные зернопродукты.

Можно встретить под строительными конструкциями, мешкотарой и т.п. Сухое зерно, как отмечают некоторые авторы, смоляно-бурый хрущак не повреждает.



Двуполосый хрущак - *Alphitophagus bifasciatus* Say.

Семейство - Чернотелки (*Tenebrionidae*).

Морфологические характеристики.

Длина тела жука до 2,8 мм. Форма тела жука округло-овальная слегка уплощенная. Окраска тела жука: ржаво-рыжая, верх умеренно блестящий, покрытый едва заметными короткими волосками, кажется голым.

Надкрылья с продольными рядами слабоуглубленных точек, каждое с двумя варьирующими в очертаниях черноватыми пятнами или поперечными перевязями. Усики длинные, в вершинной половине четковидные, их концы заходят за основание переднеспинки.

У самца на лбу перед глазами 2 зубчика. На боках переднеспинки нет ресничек. Переднегрудка посередине с тупым продольным килем.

Вредоносность. Обитает в складах напольного хранения, мельницах, зернодробильных цехах животноводческих ферм и в трюмах судов.

Жуки и личинки питаются сырыми загнивающими продуктами: зерном повышенной влажности, сырой мукой, отрубями и

другими плесневевшей растительной продуктами. Сухие продукты и зерно не повреждает.



Малый мучной хрущак - *Tribolium confusum* J. du Val

Семейство - чернотелок (Coleoptera Tenebrionidae).

Морфологические характеристики. Булавоусый и малый мучной хрущак очень похожи по внешнему виду, поведению и жизненному циклу. Это плоские жуки красновато-коричневого цвета длиной 2,5-4,5 мм. Булавоусый хрущак хорошо летает, особенно в ночное время. Малый мучной хрущак не летает.

Хрущак – один из самых распространенных и опасных насекомых зерна и продуктов его переработки. Скапливаются они в залежавшихся зерновых отходах, остатках муки, в труднодоступных местах зернохранилищ и зерноперерабатывающих предприятий. Жуки имеют пахучие железы в грудных и брюшных сегментах, выделяющие жидкость с острым раздражающим запахом, содержащую хиноны.

Биологические характеристики. Самки хрущаков при благоприятных условиях способны отложить за свою жизнь в среднем 300-500, а максимально – до 1000 яиц. Яйца трудно обнаружить, т.к. они покрыты липкой жидкостью, которая быстро собирает на себя частицы муки и пыли. Личинки проходят 5-12 линек, превращаются в куколку, а затем в жука.

Продолжительность развития сильно колеблется в зависимости от температуры, вида пищи, наличия влаги и других факторов.

Нижний температурный порог развития, у малого мучного хрущака 14,8°C, у булавоусого – 15,2°C. При температуре 25°C цикл развития у малого мучного хрущака завершается в среднем в течение 56, у булавоусого – 47 суток соответственно.

При 30°C на муке развитие яиц, личинок и куколок происходило у малого мучного хрущака за 6,25 и 6 суток, у булавоусого – за 4, 19 и 5 суток соответственно.

Жуки хрущаков могут жить от года до трех лет. Насекомые чрезвычайно выносливы к низкому содержанию влаги. В размолотых продуктах они могут развиваться при содержании влаги около 1%.

Численность популяции хрущаков ограничивается их каннибализмом, когда жуки и личинки пожирают яйца и куколок собственного вида. Причем

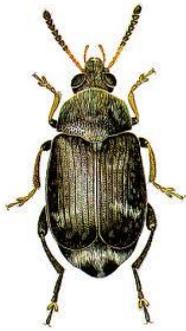
каннибализм усиливается с увеличением плотности популяции насекомых. Булавоусый хрущак довольно устойчив к воздействию высокой температуры. При 42°C полная гибель его наступает лишь через 114 ч, а при 52°C – через 3 ч. Малый мучной хрущак при температуре 50°C погибает через 30 мин, а при 55°C – через 10 мин.

Эти насекомые – космополиты, некогда обитавшие в дуплах и под корой деревьев и питавшиеся пищей растительного и животного происхождения. Теперь оба вида питаются зерном, мукой, сушеными фруктами, орехами и многими другими продуктами. Булавоусый хрущак обитает главным образом в хранящемся зерне различных культур. Малый мучной хрущак чаще встречается в складах готовой продукции, на перерабатывающих предприятиях. Но нередко их можно встретить вместе в партиях зерна, муки и крупы.

Малый черный хрущак – *Tribolium destructor* Uytt . Вредит чаще всего зерновым продуктам, встречается в зерне. Нередко обитает в квартирах в пищевых продуктах. Жук продолговатый, длиной до 5,5 мм от, шоколадного до черного цвета. Живут жуки до трех лет. За это время самка откладывает до 1000 яиц. Благоприятная температура для развития 25-28°C, и влажность продукта около 15 %. При этих условиях одно поколение развивается за 45-60 суток. Нижний температурный порог развития 13-14°C, верхний немного выше 30°C. Жуки придают продуктам неприятный запах крезола.

Малый темный хрущак – *Tribolium madens* Charp. Встречается редко на мукомольных заводах. Жук похож на жука

мучного хрущака, однако более темный, цвет тела доходит до черного, ноги рыжего цвета. Длина жука до 4 мм.



Гороховая зерновка – *Bruchus pisorum* L.
Семейство - зерновок (Coleoptera Bruchidae).

Морфологические характеристики. Жуки длиной 3 - 6 мм, с рыжовато-серым опушением. Тело гороховой зерновки овальное, широкое. Ширина переднеспинки вдвое больше длины. Боковой зубчик переднеспинки сильно развит. Переднеспинка перед щитком с белым пятном; на надкрыльях косые белые полосы, состоящие из отдельных продолговатых пятен. Конец брюшка покрыт светлыми волосками, с двумя овальными черными пятнами, образующими форму креста. Яйца янтарно-желтые, хорошо заметны на поверхности боба.

Личинки гороховой зерновки первого возраста красноватые, имеют 3-члениковые шипы, отпадающие после первой линьки. Взрослая личинка кремового цвета, с зачатками ног в виде бородавок. Тело голое, за исключением короткого пушка снизу груди. Голова маленькая, с челюстями коричневого цвета. Длина 5 - 6 мм. Куколки несколько темнее личинок.

Жуки питаются пылью и венчиками цветков гороха, а личинки выедают" зерна. Повреждает только горох. Широко распространена по всему СНГ.

Биологические характеристики. Оптимальные условия для развития зерновки: температура 27 - 31°C и относительная влажность воздуха около 65%. В этих условиях одно поколение в июле-августе развивается в течение 1,5 месяца, а в октябре - ноябре в течение 2-х месяцев. Зерновка замедленно развивается при температуре ниже +17°C. При 0°C жуки погибают в течение 20 суток, а при 8°C – за 20 минут. Куколки превращаются в жуков внутри зерен и в них зимуют. Появление жуков весной в поле совпадает с началом цветения гороха. В теплом помещении жуки выходят из горошины рано весной и даже зимой могут жить, не питаясь длительное время (2 - 3 месяца).

Самки гороховой зерновки начинают яйцекладку в зависимости от времени образования бобов гороха. Яйца откладывают на створки зеленых бобов в каплю быстро застывающих выделений, выгускаемых самкой. Яйцекладка растянута примерно до 15 дней. Предпочитают откладывать яйца на бобы гороха примерно на 2 - 7-й день после опадения венчика; плодовитость – 130 –170 яиц. На одном бобе может быть отложено до 35 яиц. Фаза яйца длится 6 - 10 дней. Вышедшие из яиц личинки проделывают в стенке боба зигзагообразные мины или прогрызают створки боба и по прямой линии внедряются в горох. Развитие личинок внутри горошины длится 30 - 45 дней, после чего они там же, обычно в августе, превращаются в куколок. Перед окукливанием личинки изнутри подгрызают кожуру горошины в виде правильного круга, в результате чего образуется слабо заметная круглая крышечка, через которую и выходит жук. Фаза куколок 20 - 23 дня.

В зернохранилище горох поступает с поля уже зараженный вредителем. Жуки зимуют внутри горошин в зернохранилище, в падалице в поле или непосредственно в почве, если они вышли из горошин. Повреждение личинками гороха уменьшает вес семян и их всхожесть



Зерновка бобовая - *Bruchus rufimanus* Boh.

Морфологические характеристики.

Жук 4 - 4,5 мм, черный, сверху покрыта темными и светлыми волосками, желтовато - серые светлые волоски на надкрыльях сгруппированы в явственно выделяющиеся мелкие пятна, расположенные извилисто поперек каждого из надкрылий; менее резко выделяются пятна позади середины надкрылий, а также у основания и у вершины. На переднеспинке у щитка большое продолговатое прищитковое пятно. Переднеспинка явственно поперечная, задний ее край против щитка с широкой полукруглой лопастью, боковой край с небольшим, направленным назад зубцом.

По циклу развития схожи с гороховой зерновкой. Зимуют жуки внутри поврежденных зерен и вне. На посевах бобов появляются

перед началом цветения, обычно в первой половине июня, а откладка яиц начинается со второй половины июня - начала июля и продолжается в течение всего периода наличия зеленых бобов. Ко времени уборки бобов зерновка находится во всех стадиях развития и даже частично происходит выход жуков из поврежденных зерен.

В одном зерне в зависимости от его величины одновременно может развиваться по 2 - 3 личинки, особенно на крупнозернистых разновидностях боба.

Меры борьбы. Применение инсектицидов. Однако обработку необходимо проводить только до начала цветения. В период цветения применять инсектициды нельзя, так как бобы посещаются шмелями, пчелами и другими полезными насекомыми.



Фасолевая зерновка - *Acanthoscelides obtectus* Say

Семейство - зерновок (Coleoptera Bruchidae)

Морфологические характеристики. Тело взрослого жука овальной формы, слабовыпуклое, длиной 2 - 5 мм, светлое или темно-бурое, сверху покрыто желто-зелеными золотистыми волосками и продольными пятнами, снизу - светло-серыми волосками.

Надкрылья темно-буроватого цвета, короткие, не прикрывающие кончика брюшка. Ширина переднеспинки больше длины; щиток большой, четырехугольный. Конец брюшка у самца более выпуклый, чем у самки. Усики булавовидные; первые 4 - 5 члеников красновато-коричневые. Ноги желто-красные.

Яйцо продолговатое, молочно-белое, длиной 0,6 - 0,7 мм. Личинка цилиндрическая, белая, в младших возрастах с щетинками и тремя парами ног.

Куколка цвета слоновой кости длиной до 4 мм. Зимуют имаго и личинки (могут зимовать и другие фазы) преимущественно в хранилищах. В южных частях ареала возможна перезимовка в растительных остатках. Пробуждение жуков начинается при

температуре 12,5°C, но до 16,5°C они малоактивны. После 20°C начинаются активные их перелеты с мест зимовки на поля. Есть сведения, что изначально жуки питаются на чине, вике, люпине, люцерне и других бобовых культурах. Затем уже мигрируют на фасоль, бобы, сою, нут и чечевицу. На поля вредитель может попадать также с зараженным зерном.

Яйца откладываются самками через несколько дней после спаривания в созревающие бобы или на них группами по 5-20 штук при прокалывании швов боба или прогрызании отверстий. Плодовитость одной самки достигает 200 яиц. Яйцо развивается 30 - 45 дней. Личинки внедряются в зерна, обычно полностью выедавая их содержимое. В одном зерне развивается несколько личинок (до 56). Одна генерация развивается 100-110 дней. Вместе с зерном вредитель попадает в хранилище, где происходит его дальнейшее развитие вплоть до наступления холодового оцепенения. В хранилище жук откладывает яйца на зерно, тару, стенки и т.д.

Чаще всего личинки полностью выедают содержимое зерен, при этом урожай может снижаться на 50 - 60%. Частично поврежденные зерна теряют всхожесть, пищевые качества снижаются вследствие изменения биохимического состава. Зерна повреждаются не только в поле, но и в хранилище, из-за чего вредоносность существенно возрастает.

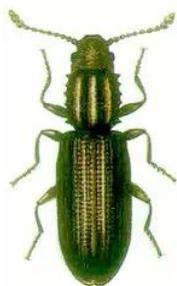


Китайская зерновка – *Callosobruchus chintnsis* L. и

Четырехпятнистая зерновка - *Callosobruchus maculatus* F. Принадлежит к роду многоядных зерновок. Эти два вида распространены во многих странах мира, для Туркменистана, как и для большинства стран мира, являются объектами внешнего карантина.

Образ жизни этих зерновок похож на образ жизни фасоловой зерновки. Повреждают семена большинства бобовых культур в поле и хранилищах. Являются опасными многоядными вредителями.

Существуют и другие виды зерновок (бобовая, соевая, чечевичная бурая, бобовая красноногая, лядвенцевая, азиатская бобовая, эспарцетовая, клеверная, вьюнковая, арахисная), каждая из которых имеет определенное хозяйственное значение и в случае обнаружения в продукции требует проведения карантинных и защитных мероприятий.



Суринамский мукоед – *Oryzaephilus surinamensis* L.

Ложносуринамский мукоед – *Oryzaephilus mercator* (Fauvel).

Семейство - плоскотелок (Coleoptera Cucujidae).

Морфологические характеристики. Эти два вида близки между собой. Тело жуков длиной от 2,0 до 3,5 мм; вытянутое и плоское, цвет от желто-бурого до черно-бурого цвета; поверхность матовая, покрыта короткими прилегающими к поверхности тела волосками. Голова направлена вперед, приплюснутая. Усики не длинее половины тела и слабо утолщающиеся к концу к концу в виде трехчлениковой булавы. Переднеспинка отграничена от брюшка резкой перетяжкой; на боках ее имеется по шести зубцов (иногда его называют жук-пила), а на спинной стороне – два продольных плоских желобка. Надкрылья у основания прямоугольные, с точечными бороздками, крылья развиты, жуки летают и очень подвижны.

Самец отличается от самки наличием зубца на нижней стороне бедра задних ног. Яйцо удлинено-овальное, белое, длиной до 0,9 мм.

Личинка приплюснутая, белая или светло-желтая, с коричневой головой и хорошо заметными усиками. Длина тела до 4 мм. На спинной стороне трех грудных сегментов имеются по два округлых коричневых пятнышка. Задний конец тела закругленный.

Куколка длиной 2,5-3 мм, приплюснутая, желтоватой окраски. Имеет по шести шипов на боках груди, по одному шипу сбоку

каждого брюшного кольца. Конец брюшка с двумя прямыми шипами.

Биологические характеристики. Для развития суринамского мукоеда оптимальная температура 25-27°C и относительная влажность воздуха около 65 %. Нижний температурный порог развития 15,6°C . Средняя продолжительность цикла развития при температуре 20°C и 30°C составляет 78 и 24 суток соответственно. В средней полосе развивается 2-3, а в южных областях 4-5 поколений вредителя.

Плодовитость самок колеблется в пределах от 100 до 300 яиц, максимум до 600 яиц.

По сравнению с другими видами плоскотелок суринамский мукоед менее устойчив к холоду. При 0°C он погибает в течение 22 суток, при -5°C – в течение 13 суток. Космополиты.

Вредоносность. Вредят личинки и жуки. Иногда он развивается в большом количестве в отдельных партиях зерна. Как правило, питается снаружи зерен, но личинка может проникнуть в зону зародыша и оставаться там, в течение всего периода развития. Суринамский мукоед может также повреждать разнообразные пищевые продукты: зерно, муку, крупу, кондитерские изделия, галеты, сушеные фрукты и овощи, семена масличных культур, орехи и другие продукты питания на складах перерабатывающих предприятий, в магазинах и жилых домах. Распространяется с зараженными продуктами и товарами; в пределах одного предприятия и населенного пункта – путем активного разлета жуков.



Короткоусый мукоед – *Cryptolestes ferrugineus* Steph.

Семейство - плоскотелок (Coleoptera Cucujidae).

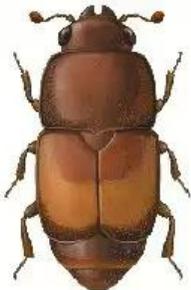
Морфологические характеристики. Длина жуков 1,5-2,5 мм. Тело плоское, узкое, от ржаво-желтого до красновато-коричневого цвета. Жуки имеют две пары крыльев и хорошо летают.

Наиболее часто встречается короткоусый мукоед, который повреждает зерно и продукты его переработки.

Распространен повсеместно. Обитает в большом количестве в складах, где имеются очаги греющегося зерна, на мельницах, крупных и хлебных заводах, кондитерских фабриках, хлопкозаводах, токах, в свинарниках и конюшнях. В природе живет под корой деревьев, в ходах короедов, гнездах воробьев, ос, пчел, норах домовых мышей, сене и соломе. В естественных условиях ведет хищнический образ жизни.

Биологические характеристики. Самки откладывают яйца по одному или группами по 3 - 4 в трещины зерна, в отслоившиеся наружные оболочки. Плодовитость самок – около 140 яиц, но по-видимому, выше, т.к. жукам свойственен каннибализм даже при наличии достаточного количества пищи. При наличии в складах очагов согревающегося зерна может давать 3 - 4 поколения в год, в зерне с нормальной влажностью - 1-2%. В зависимости от температуры, пищи и влажности воздуха развитие одного поколения длится от 17 до 117 дней. Один из самых теплолюбивых видов, но довольно устойчив к холоду (при 0°C может выжить в течение более 100 суток, а при -10°C – до 20 суток). Оптимальная температура для развития вредителя +32...+35°C, относительная влажность воздуха - 50%. Нижний температурный порог развития составляет +18,5°C.

Повсеместно распространен в складах и цехах мукомельных, крупных и комбикормовых заводов и кондитерских фабриках, где питаются мукой, крупой, комбикормами, а также сушеными овощами и фруктами.



Блестянка бурая - *Carpophilus dimidiatus* F.

Семейство - блестянок (Coleoptera Nitidulidae).

Вредители запасов, вредители зерна, вредители муки, вредители орехов и сухофруктов. Тело жука овально-яйцевидное, темно-бурое, длиной до 3,8

мм. Надкрылья притуплены и не прикрывают конец брюшка. Питаются жуки и личинки. Могут повреждать зерно повышенной влажности, семена арахиса, сухопродукты и другие продукты. Предпочитает жить в старых пекарнях, где может развиваться в больших количествах, питаясь печеным хлебом.



Малый табачный жук – *Lasioderma serricorne* F.

Семейство - точильщиков (Coleoptera Anobiidae).

Тело продолговато-овальное, длина до 4 мм, цвет коричнево-красноватый. Самка откладывает до 100 яиц. Питаются и вредят личинки.

Наиболее благоприятны для развития табачного жука температура 28-32°C и относительная влажность воздуха 75 %. Нижний температурный порог развития 15-18°C. В тепловое оцепенение жуки впадают при 47°C, а при температуре 55°C жуки и личинки погибают в течение 2 ч. В результате воздействия температуры в пределах от -5 до -10°C все стадии развития табачного жука вымирают в течение трех суток, а при температуре -4°C – в течение семи суток. Личинки питаются табаком и табачными изделиями, лекарственным сырьем, семенами масличных культур. Зерно и зернопродукты, как правило, не повреждают. Космополит. Табачный жук внешне схож с хлебным точильщиком.

3.3. Кожееды

Семейство КОЖЕЕДЫ (Dermestidae). Описано около 600 их видов. Почти все кожееды относительно мелкие, часто пятнистые. Пятна связаны с частично покрывающими тело тонкими чешуйками, которые могут быть одного или нескольких цветов. Антенны короткие, булабовидные, способные вкладываться в специальные желобки на переднегруди. Окраска сильно опушенных личинок - от рыже-бурой до черной. Их можно найти на разлагающихся трупах животных, в кладовых, под коврами, в

шерстяной одежде, мехах или коже, причем эти изделия они способны серьезно повредить. Личинки часто линяют, и их присутствие выдают скопления сброшенных покровов. Взрослые жуки едят ту же пищу, что и личинки, но во время расселения имаго кормятся пылью, поэтому иногда встречаются на цветках.



Капровой жук – *Attagenus unicolor* Brahm
или
Кожеед зерновой - *Trogoderma granarium*
Everts

Морфологические характеристики. Тело капрового жука желтовато коричневого цвета. Размеры тела сильно варьируют, длина тела 1,8 - 3 мм, ширина 0,9 - 1,7 мм; форма короткоовальная, почти с параллельными боками. Надкрылья одноцветные или с неясными перевязями. Верх тела покрыт тонкими светловато - желтыми, сероватыми, коричневатыми, или почти черными волосками. Более светлые волоски на переднеспинке и надкрыльях покрывают светлые участки кутикулы. Низ тела в тонких одноцветных серовато - желтых или коричневатых волосках. У самцов вдоль заднего края 5-го стернита брюшка, имеется ряд более темных, утолщенных волосков выступающих за край стернита.

Капровой жук имеет хорошо развитые ротовые органы грызущего типа, хотя жуки не питаются.

Одним из важных диагностических признаков, характерных для капрового жука, в настоящее время считаются очертания склерита подбородка. Как у самцов, так и у самок подбородок имеет глубокую выемку посередине переднего края, прорезающую этот склерит больше, чем наполовину всей его длины; передние боковые края склерита закругленные.

Глаза не имеют отчетливой выемки на внутреннем крае выше основания усиков.

Яйцо капрового жука удлинено-овальной формы, длиной в среднем 0,7 мм, шириной 0.25 мм. Один конец его закругленный, другой заостренный и несет несколько выростов типа колючек;

эти колючки в своем основании широкие, а к вершине, сужены и заострены или раздвоены. Сразу же после откладки яйца молочного цвета, но когда начинается развитие, приобретает светло-желтый цвет.

Личинка светло-золотисто-коричневая, длиной до 4 мм, шириной 1,6 мм. Тело удлинненное, с параллельными боками, слегка суживающиеся к голове и заднему концу. Сверху покрыто многочисленными, довольно толстыми рыжевато - коричневыми, разной величины щетинками и волосками. Со стороны спины, ближе к анальному концу, они напоминают густые валики из копьевидных волосиков с кисточкой длинных волосков на последнем девятом сегменте.

Куколка самца объемно меньших размеров, чем куколка самки. Средняя длина куколок самца 11,5 мм, самки 5 мм. Тело куколки светло - кремового цвета. Верхняя сторона грудных и брюшных сегментов покрыта густыми длинными простыми полуприлегающими волосками рыжего цвета. На голове куколки волоски образуют конусовидный хохолок.

Кроме того, отличить капрового жука от близких видов рода трогодерма, встречающихся в Туркменистане (*T. variable* Ball. и *T. glabrum* Hrbst.) можно и по крыльям, которые хорошо сохраняются под надкрыльями; в то время как другие части тела (голова, ноги, усики) могут быть и повреждены или обломаны, и определение вида по ним становится невозможным. Крылья жуков рода Трогодерма относятся к контаридоидному типу, для которого характерно срастание ряда жилок друг с другом, образование возвратной жилки и петли, образуемой медиальными жилками. Общее строение крыльев капрового жука и двух близких видов сходно, но есть и отличия:

Средняя длина крыла неспособного к полету капрового жука в 1,1-1,2 раза длиннее надкрыльев, у черной и варьирующей трогодерм – в 1,3-1,5 раза.

Окраска жилок более светлая, иногда они слабо заметны.

Количество щетинок на костальной жилке крыла капрового жука равно 8-15, что в 1,5-2 раза меньше, чем у *T. variable* и *T. glabrum*. 18-27 шт.

Количество мелких щетинок между костальной жилкой и птеростигмой у капрowego жука 2-5 шт. иногда их нет совсем, что всегда меньше, чем у названных видов (6-9 шт).

Биологические характеристики. Капровой жука – типичный вредитель запасов, развивается без диапаузы, в оптимальных условиях дающий вспышку массового размножения, приспособлен к выживанию в неблагоприятных условиях. Личинки переносят повышенную температуру до 50°C. В естественных условиях перезимовывают при среднемесячной январской изотерме -6°C. При отсутствии пищи личинки способны впадать в диапаузу и оставаться жизнеспособными в течение 3 лет. Капровой жука устойчив к действию всех применяемых против насекомых – вредителей запасов – пестицидов, в том числе и фумигантов. При наличии корма и оптимальной температуре в течение года дает массовое размножение (численность личинок достигает 6 тыс. экз. на 1 кг).

Зимуют личинки 3-7 возраста в пищевом субстрате. Закончившие питание личинки 6-го возраста – будущие самцы и 7-го – будущие самки заползают, как правило, в укромные места – в трещины стен и столбов, за отставшую штукатурку, в упаковочный картон, швы мешкотары и т.п. Весной такие личинки окукливаются, не приступая к питанию. Личинки 3 - 5 возраста при повышении температуры выше +15°C приступают к питанию. Капровой жука развивается при температуре +15-46°C. Выше 46°C температура неблагоприятная, личинки выходят из субстрата в поисках менее нагретых мест. Такое явление наблюдается при самосогревании зерна. И наоборот весной личинки выползают из прохладного склада на поверхность стен, прогреваемых солнцем. Оптимальная температура развития +32-35°C, при этом одно поколение развивается за 30-35 дней. При +27°C развитие длится 165 дней. Окуклившаяся личинка остается в последней личиночной шкурке, которая лопается по спинному шву, образуя защитный чехольчик – экзувий. Стадия куколки в зависимости от температуры может длиться от 2 до 23 дней. Сформировавшиеся жуки светлого цвета с неокрепшим хитиновым покровом остаются в экзувий несколько дней до созревания половой продукции и потемнения хитина. Жуки не нуждаются в дополнительном

питании, и после спаривания самки приступают к откладке яиц, которая длится от 1 до 10 дней, после чего жуки отмирают. Яйца откладываются на пищевой субстрат свободно. Средняя плодовитость самки 65 яиц, максимальная – 126. Жуки не летают, поэтому активно расселяются только в пределах помещения.

Достоверная идентификация видов рода *Trogoderma* возможна только по признакам различимых на микропрепаратах, которые изготавливают из живых личинок и жуков (предпочтительнее) или личиночных шкурок личинок и мертвых жуков.

От близких родов жуки *Trogoderma* отличаются следующими признаками: от *Phradonoma* – отсутствием на голених передних ног ряда явственных зубцов; от *Anthrenus* – тем, что тело жука покрыто волосками, а не чешуйками, от *Megatoma* – тем, что усиковые ямки сзади отчетливо ограничены; от *Attagenus* – тем, что голова жука снизу прикрыта воротничком, а не свободна.

Вредоносность. Капровой жук является одним из самых опасных вредителей зерна и различных продуктов его переработки. Он повреждает свыше 100 видов семян зерновых, технических, масличных, зернобобовых, овощных, лесных и цветочных культур. Этот вредитель в первую очередь заражает солодовни и дробильные цеха пивоваренных заводов, масложирокомбинатов и кондитерских фабрик.

Зараженные продукты превращаются в порошкообразную массу из экскрементов, остатков корма и личиночных шкурок и непригодны для использования в пищу и на корм скоту из-за ядовитости. Особенно сильно повреждаются семена, поскольку личинки в первую очередь выедают зародыши.

Капровой жук завозится и распространяется чаще всего с ячменным солодом, зерном пшеницы, ячменя, риса, кукурузы, орехами арахиса и продуктами их переработки. Нередко источником распространения этого вредителя служат зараженная тара и транспортные средства, железнодорожные вагоны, контейнеры особенно часто морские суда перевозящие зернопродукты. Неоднократно обнаруживался карантинной службой в посылках и бандеролях с семенами различных культур, поступающих в адрес научных и торговых учреждений и частных лиц. Известны случаи завоза его с непищевыми товарами: в

бобинах с синтетической пряжей, под металлической обшивкой чайных ящиков, в деревянной ящичной таре и в гофрированном упаковочном картоне с промышленными товарами. В эти грузы личинки заползали случайно во время хранения и транспортировки из зараженных хранилищ и транспортных средств.

Карантинные мероприятия и меры борьбы. Капровый жук – чрезвычайно опасный и трудно искореняемый вредитель. Для предотвращения большого ущерба, который может нанести хранимым зернопродуктам капровый жук проводится система государственных карантинных мероприятий. Одна из важнейших мер этой системы – тщательное обследование складских помещений, заготавливающих, хранящих и перерабатывающих продукцию растительного происхождения. Обследования проводят методом внешнего осмотра и отбора образцов импортной продукции.

Существующие методы первичного досмотра не позволяют во всех случаях выявить при досмотре подкарантинных грузов на границе и в портах зараженность пшеницы, кукурузы, ячменного солода, шротов, крупы, муки и других сыпучих зернопродуктов капровым жуком в фазе яйцеклетки или личинки младших возрастов, особенно при низкой численности вредителя.

С целью получения надежных данных применять различные методы выявления так, чтобы они дополняли друг друга.



Ветчинный кожеед – *Dermestes lardarius* Linnaeus.

Обычный синантропный вид кожеедов. Длина 7 - 9,5 мм. Переднеспинка взрослых жуков в чёрных волосках с пятнышками из желтоватых волосков. Перевязь на надкрыльях в желтовато-серых волосках. Верх личинок темно-бурый с буроватыми волосками. Задние края тергитов брюшка личинок покрыты хетами приблизительно равной длины.

Личинки перед окукливанием вгрызаются в окружающую тару, повреждая древесину, мануфактуру, книги, телефонные кабели.

Вредят шелководству, пчеловодству и птицеводству и зоологическим коллекциям. Также используются таксидермистам для очистки скелетов.

Развиваются на любых видах продуктов на складах, в гнёздах и норах позвоночных животных (птиц и млекопитающих) и на их трупах, реже у беспозвоночных (у шмелей и пчёл).

Развивается в год одно поколение. Вредят жуки и личинки. Зимуют жуки в помещениях и жилых домах. Живут и питаются весь летний период. Самка откладывает в среднем до 170 яиц.

Небольшое количество видов из родов *Trogoderma* и *Attadenus* являются типичными вредителями запасов продукции растительного происхождения. Представители семейства *Dermtstidae* являются серьёзными вредителями запасов человека и внесены в перечень карантинных, во многих странах мира.



Трогодерма изменчивая – *Trogoderma variabile* Ball.

Размножается в массе лишь на долго хранящихся зернопродуктах, образцах семян, шротах, комбикормах. Повреждает энтомологические коллекции, коконы шелкопряда, изделия из натурального шелка. Зимуют личинки различных возрастов. В умеренной зоне дают одно- в южных областях два поколения. Плодовитость от 90 до 150 яиц. При неблагоприятных условиях, личинки впадают в диапаузу и, могут обходиться без пищи до трёх лет. При этом они становятся чрезвычайно устойчивыми к действию критической температуры и ядохимикатов.

Вредит зерну и зернопродуктам хлебных злаков. Американские специалисты, по вредителям пищевых запасов, считают его агрессивным видом, близким к капровому жуку, который активно расселяется в западной полушарии последние 30 лет. Эти сведения актуальны и для других стран с умеренным климатом. Так как трогодерма чёрная обитает и зимует в природе в гнёздах

воробьев, по-видимому, вид не требует для развития высоких температур и способен зимовать в холодных зернохранилищах.

Другие виды трогодерм – *Trogoderma glabrum* Hb. - **Трогодерма чёрная**, *Trogoderma versicolor* Creniz – **троподерма пестроцветная**, *Trogoderma teukton* Beat. – **троподерма теуктона** и **троподерма пестрая** - *Trogoderma inclusum* Le Conte, также являются серьезными вредителями зернопродуктов.

Другие представители рода *Attagenus*, питающиеся дробленными зернопродуктами – *Attagenus dobicola* Friv. – **аттагенус гобийский**, *Attagenus simulans* Sols. – **бурый складской кожеед**, распространены в Казахстане и Центральной Азии, а также **музейные кожееды** – *Anthrenus verbasci* L., **домовой кожеед** - *Anthrenus scorophulariae* L., **норичниковый кожеед** - *Anthrenus museorum* L.,

Кожеед Фриша - *Dermestes frischi* Kud. Насекомое наносит вред, как и шиповатый кожеед - *D maculatus* Deg, кожевенно - меховому сырью, вяленой рыбе, копченостям, шелковым коконам, мясной ирыбной муке, комбикормам, содержащим животные продукты, иногда – зернопродуктам с повышенной влажностью. Вредят жуки и личинки. Зимуют жуки в сухой почве, в помещении. Средняя плодовитость 200 яиц. Развивается в году одно поколение.

3.4. Бабочки



Амбарная моль -
Nemapogon granella (L.)
Платяная моль -*Tineola*
bisselliella Hummel
Семейство - настоящих
молей (Lepidoptera
Tineidae).

Морфологические характеристики. Длина тела бабочки амбарной моли 8 мм, размах крыльев до 14 мм. Передние крылья серебристо-серого цвета, задние крылья серовато-бурые, имеют пушистую бахрому. Длина

гусениц последнего возраста 10 мм. Самка способна отложить до 160 яиц. Живут бабочки 5-11 суток. При 13°C поколение развивается за пять месяцев.

Биологические характеристики. Гусеница плетет рыхлый прозрачный чехлик, прячется в нем и прикрепляет его к одному-двум зернам. Питаясь, гусеница вгрызается в зерно и образует сбоку ямочку неправильной формы. Постепенно они переходят от одного зерна к другому, скрепляя их шелковиной. Так гусеница объедает 20-30 зерен, делая из них гнездо, прочно скрепленное паутиной. Гусеницы живут на поверхности зерновой насыпи. По зерновым «комочкам» на поверхности насыпи легко определить зараженность зерна амбарной молью.

Вредоносность. Все эти виды бабочек широко распространены в мире и могут повреждать запасы зерна и зерновых продуктов. Наибольшую вредоносность среди них имеет амбарная моль. Присутствие ее - признак давно лежащего зерна в очень плохом складе. Повреждает главным образом верхние слои насыпи зерна на глубине 5 -10 см.

При массовом развитии амбарная моль представляет большую опасность хранящемуся зерну.

Кроме зерна гусеницы амбарной моли способны питаться самыми разнообразными продуктами растительного происхождения: семенной материал, запасы бобовых, продукты их переработки, а также запасы орехов, сушеных грибов, фруктов и овощей.

Немалый вред зерновая моль может нанести в продуктовых складах, где портит сухие кондитерские изделия (бисквиты, печенье, шоколадные конфеты).

Может вредить на винных заводах, где гусеницы селятся и делают ходы в винных пробках - способствуют выходу газов, а иногда и утечке вина.



Зерновая моль – *Sitotroga cerealella* Oliv.
Семейство - выемчатокрылых молей -
Lepidoptera Gelecheidae.

Морфологические характеристики. Оба вида бабочек способны повреждать семена зерновых культур, но наиболее опасный вид – зерновая моль. Длина тела бабочек зерновой моли достигает 9мм, размах крыльев до 19мм. Цвет бабочек желтовато-серый похож на цвет зерна пшеницы. Длина гусениц старшего возраста до 7-8- мм.

Биологические характеристики. Самка за свою жизнь (5-13 суток) откладывает до 150 яиц на поверхность зерна или другого субстрата. Появившаяся из яйца гусеница прогрызает оболочку зерна и проникает внутрь, где питается эндоспермом и заканчивает развитие до бабочки. К концу развития внутри зерна образуется полость, разделенная паутиной перегородкой на две камеры: большую из них занимает гусеница, меньшую - ее экскременты. Как правило, в одном зерне пшеницы и в зернах других мелкосемянных культур развивается по одной гусенице, в зерне кукурузы могут одновременно развиваться две-три гусеницы.

Перед окукливанием гусеница выгрызает в оболочке зерна довольно большое отверстие для выхода будущей бабочки, оставляя его, однако, прикрытым тонкой, просвечивающейся зерновой оболочкой. После выхода бабочки в зерне остается круглое отверстие.

Вредоносность. Как правило, зерновая моль заражает в хранилище верхний слой на глубину до 20 см. Часто в южных районах она заражает зерно в колосе на корню, а зараженное в скрытой форме зерно попадает в зернохранилище.



Южная амбарная огневка - *Plodia interpunctella* Нв

Семейство: огневки (Phycitidae)

Морфологические характеристики. Бабочка в размахе крыльев 13-20 мм, основа переднего крыла желто-серая, другая часть черно-коричневая с двумя свинцовыми перевязями и с одним или двумя темными пятнами между ними;

задние крылья серо-белые с темным краем. Яйцо размером 0,4-0,6

мм, овальное, желто-белое. Гусеница длиной 10-18 мм, желто-белая, голова и щиток темнокоричневые. Куколка – 6-9 мм, желтая, брюшко гладкое.

Зимуют обычно гусеницы в коконах. Самки откладывают до 400 яиц, размещая их небольшими кучками или поодиночке на питательный субстрат. Стадия яйца длится от 3 до 16 суток. Гусеницы живут на внешней поверхности продуктов, постепенно углубляясь в них. Находятся обычно в паутинных трубочках, но иногда трубочек в ходах не делают. Питаясь, выгрызают широкие ходы в продуктах, в зерне выедают зародыши. Перед окукливанием заползают в щели стен, тару, мешки и прядут коконы, в которых последний раз линяют и окукливаются. Часть гусениц окукливается без коконов, в питательном субстрате или вне его.

Продолжительность развития одного поколения в зависимости от условий среды и характера питания гусениц - от 45 суток до 11 мес. Оптимальная температура для развития вредителя - 24-30°C. Нижний порог развития для всех стадий - 15 °С. За год развивается от одного до шести поколений в зависимости от температуры и наличия корма для гусениц.

Распространена повсеместно. Повреждает зерно, муку, крупу, сушеные овощи и фрукты, бакалейные и кондитерские изделия, пряности, лекарственное сырье.

Меры борьбы. Очистка и химическая дезинсекция складов, обеззараживание продуктов прогревом или фумигацию, хранение запасов при отрицательных температурах.



Мельничная огневка – *Anagasta kuhniella* Zell.

**Семейство – огневок
(Lepidoptera Piralidae).**

Морфологические характеристики. Бабочка серая; передние крылья свинцово-серые, с двумя

белыми поперечными зазубренными полосками, ограниченными темной каймой; задние крылья беловатые с темными жилками и затемненным наружным краем; в размахе крыльев от 18 до 27 мм.

Гусеница жёлтая или розоватая, с коричневыми головой и затылочным щитком; на спинной стороне 6 продольных рядов буроватых щитков, несущих по одному короткому волоску; длина до 20—25 мм.

Зимуют гусеницы последнего возраста в коконах. Весной происходит окукливание и вылет бабочек. Бабочки летают ночью и откладывают яйца на муку, зерно и другие продукты, а также на мешки, мельничное оборудование, в трещины стен.

Отродившиеся гусеницы начинают сразу же питаться и выделять большое количество паутины. С помощью паутины гусеницы устраивают трубочки, под защитой которых живут и питаются. Поедая муку и другие продукты, они загрязняют их экскрементами и личинными шкурками. Из муки, оплетенной паутиной, получаются большие комья.

На мельницах гусеницы могут забивать своими паутиными трубочками мельничное оборудование настолько, что даже прекращается производство муки; кроме того, в просеивающих машинах выгрызают дыры в шелковых ситах.

В результате этих повреждений приходится останавливать мельницы для чистки и ремонта оборудования.

Биологические характеристики. Окукливание происходит в коконах на стенах, балках, таре. В зависимости от климатических условий мельничная огнёвка дает 2 - 4 поколения. Всего бабочка может отложить до 300 яиц. При благоприятных условиях плодовитость может достигать 500 яиц. В условиях отепленного помещения она развивается непрерывно, давая до 6 поколений. Продолжительность развития одного поколения в среднем при 15, 20, 25 и 30°C, составляет 147, 68, 44 и 33 суток соответственно.

Космополит. Вся жизнь этой бабочки связана с закрытыми помещениями. Основными местами обитания служат мукомольные, крупяные, комбикормовые и семенобрабатывающие заводы, кондитерские фабрики, хлебозаводы и другие предприятия, связанные с переработкой зерна или изготовлением

мучных изделий. Огневка часто обитает и в складах, где хранится зерновая продукция.

Вредоносность. Она повреждает главным образом муку, а также крупу, зерно, сушеные фрукты и другие продукты. Распространена широко, встречаясь на мельницах, хлебопекарнях, мучных складах и т. д.



Мучная огневка – *Pyralis farinalis*

Linnaeus

**Семейство - огневок (Lepidoptera
Pirralidae).**

Морфологические характеристики.

Длина тела бабочки до 12 мм, размах крыльев до 28 мм. Передние крылья широкие, длина их больше ширины в два раза. Крылья светло-коричневого цвета, с характерным рисунком из трех широких полос, разделенных между собой белыми точками.

Биологические характеристики. Самка за 10 - 15 дней откладывает до 250 яиц на продукт, которым питается гусеница. Гусеницы повреждают зерно, муку, различную крупу, отруби, комбикорма и другие продукты растительного происхождения. Гусеницы живут гнездами в трубочках из муки, кусочков зерна, высланных паутиной, вблизи поверхности насыпи продукта. Окукливаются гусеницы в тех же трубочках или на таре, на стенах хранилища, где гусеницы строят белый кокон, вплетая в него пыль и мусор. Летом при благоприятных условиях весь цикл развития от яйца до вылета бабочки занимает в среднем 48-56 суток. При более низкой температуре развитие продолжается в течение шести-восьми месяцев.

Мучная огневка встречается в зернохранилищах и прочих хлебных складах.

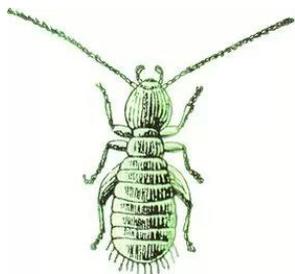
А также встречается другие виды бабочек как:

Сухофруктовая огневка - *Ephestia cautella* Walker;

Зерновая огневка – *Ephestia elutella* Hubn.;

Зерновая совка – *Hadena basilinea* Schiff.

3.5. Сеноеды



Книжная вошь - *Liposcelis divinatorius* Müller

Пыльная вошь - *Aropos Trogium pulsatorium* L.

относятся к семейству - Liposcelidae (Troctidae).

Отряд: Сеноеды

Это небольшие, очень подвижные насекомые, размером 1-2 мм, которых часто пугают с малоподвижными хлебными клещами. Предпочитают сырые плесневелые участки с большим количеством зерновой пыли.

3.6. Прямокрылые



Домовой сверчок- *Gryllus domesticus* L.

Семейство сверчков - Othoptera Gryllidae.

Обитает на зерноперерабатывающих предприятиях, на кондитерских и макаронных фабриках, в складах готовой продукции, продовольственных магазинах и в домах. Питается продуктами растительного происхождения. В отапливаемых помещениях иногда развивается в большом количестве, особенно на перерабатывающих предприятиях, где может загрязнять готовую продукцию.

3.7. Щетинохвостики



Чешуйница обыкновенная – *Lepisma saccharina* L.

Семейство чешуйниц – Thysanura Lepismatidae.

Тело узкое, длиной до 10 мм, покрыто серебристыми блестящими чешуйками с 3

хвостовыми нитями такого же цвета. Питается продуктами растительного происхождения. Иногда в большом количестве появляется в складах готовой продукции. Потребляет продукты и засоряет их экскрементами и личинными шкурками. Насекомое ночное, гнездится в затемненных сырых местах.

Самка в течение жизни откладывает до 10 яиц. При температуре 18-20 °С развитие поколения завершается в течение нескольких месяцев, при 37°С- в течение 11 недель. В не отапливаемых помещениях цикл развития продолжается до трех лет. При отсутствии пищи чешуйница может жить до года.

3.8. Теплокровные

Мышевидные грызуны - Muridae



Серая крыса - *Rattus norvegicus* Berkenhou

Семейство: Muridae Gray.

Серая крыса в среднем крупнее других палеарктических видов крыс. Взрослые особи имеют массу 244 - 463 г и длину тела 171 - 277 мм. Волосы спины и боков имеют зональную окраску, дающую серо-коричневый цвет. Молодые зверьки почти

серые, с возрастом увеличивается доля желто-коричневых тонов, появляется рыжина. Светло-серое брюшко покрыто белым мехом с темными основаниями волос. Граница между цветом боков и брюшка обычно хорошо выражена. Чешуйчатый хвост снизу светлее, чем сверху. Хвост всегда короче тела (обычно 70-90%). Череп хорошо отличается от черепов других *Rattus* почти прямыми теменными гребнями.

Rattus norvegicus – всеветно распространенная синантропная форма, местами переходящая вторично к сезонному или круглогодичному обитанию в природе. В связи с причиняемым ею экономическим ущербом и распространением инфекций, подвергается постоянному и интенсивному преследованию со стороны человека. Тем не менее, многовековое целенаправленное

уничтожение никак не сказалось на численности и распространении этого подвида. Более того, ареал серой крысы продолжает расширяться. Во вновь заселяемых областях она успешно вытесняет конкурентов, например, черную крысу (*Rattus*) в умеренной полосе Европы и туркестанскую крысу (*R. turkestanicus*) в Центральной Азии.

Серые крысы активны преимущественно в сумерки и ночью. Они живут обычно группами. Внутри группы, в состав которой могут входить десятки особей обоего пола, устанавливаются сложные иерархические взаимоотношения. Группа обладает своей территорией, которую метит запаховыми метками и защищает от вторжения чужих крыс.

Серые крысы активно защищаются от врагов. Лишенные возможности убежать они бесстрашно атакуют преследователя любого размера, в том числе и человека. Дикие серые крысы плохо приручаются, однако одомашненная форма пасюка, так называемая лабораторная крыса, утратила страх по отношению к человеку.

Благодаря короткому периоду беременности (22-23 дня), большому числу детенышей в выводке (до 20) и раннему половому созреванию (примерно 2 месяца), серая крыса обладает большим репродуктивным потенциалом. Реализация этого потенциала зависит от многих факторов, в частности от продолжительности периода размножения и размеров выводка. Оба показателя подвержены большим колебаниям. Серые крысы, обитающие вне построек и в неотапливаемых помещениях, размножаются в теплый период года, тогда как в отапливаемых помещениях размножение может продолжаться круглый год. В первом случае выводков бывает обычно 2-3, во втором – до восьми. Анализ данных по 67 выборкам, проведенный Ю.Г. Вигоровым (1992), показал, что абсолютная величина выводка колеблется от 1 до 20 детенышей, в среднем – 9, при разбросе средних по разным выборкам от 3 до 12. Западные (*R. n. norvegicus*) и восточные (*R. n. sagaco*) пасюки по размеру выводка практически не отличаются (соответственно 9,04 и 9,11 детеныша).



Черная крыса - *Rattus Linnaeus*

Черная крыса в среднем мельче пасюка.

Взрослые особи имеют массу 132-244 г и длину тела 150-211 мм. Для черных крыс Европы характерен естественный полиморфизм окраски меха, определяемый сочетанием аллелей двух локусов. Фенотипически различают три варианта

окраски: 1) черный, 2) коричневато-серый с серым брюшком и 3) коричневато-серый с белым брюшком. У черных особей мех на спине и боках может иметь коричневатый оттенок, а остевые волосы – зеленоватый металлический блеск. Две другие морфы напоминают окраской спины пасюка. Граница между цветом боков и брюшка у двух первых морф не выражена. Для этого вида характерны удлиненные остевые волосы на спине. Чешуйчатый хвост равномерно пигментирован сверху и снизу. Хвост длиннее или равен длине тела. Череп хорошо отличается от черепа пасюка дугообразной изогнутостью теменных гребней.

Черная крыса – широко распространенный и многочисленный вид, достигший процветания благодаря хозяйственной деятельности человека, которая обеспечила этого грызуна укрытиями, кормом и возможностью расселения.

Поведение Черные крысы активны преимущественно ночью. Подобно серым крысам, они живут группами, в которые входят взрослые особи обоего пола и молодняк. Внутри группы устанавливаются иерархические отношения. Группа обладает своей территорией и защищает ее от вторжения чужих крыс.

Черные крысы менее агрессивны по отношению к животным других видов, чем пасюк. В случае опасности они стараются скрыться от преследователя и лишь, будучи пойманы, пускают в ход зубы.

Репродуктивный потенциал черной крысы несколько ниже, чем у пасюка, что, несомненно, сказывается на ее конкурентоспособности. При сходной скорости развития молодняка и сопоставимых темпах размножения, число детенышей в выводке у черной крысы в среднем меньше, чем у пасюка. В природных стациях, даже в условиях теплого

субтропического климата, черные крысы не размножаются зимой, тогда, как в помещениях размножение может продолжаться круглый год.

Домовая мышь - *Mus musculus* Linnaeus



Масса 17 - 20 г, длина тела 6 - 10 см, хвоста 6 - 9 см. На хвосте хорошо выражены кольцеобразно расположенные чешуйки. От других мышей отличается наличием выступа на задней стороне верхних резцов. Зубов 16. Зубная формула: резцы 1/1, клыки 0/0, коренные 3/3. Окраска меха варьирует от тёмно-серой до пепельной с рыжеватым

оттенком на груди. Реже встречаются мыши с охристо-буровой или коричневатой спиной и белым брюшком.

Активны днём и ночью. У мышей, живущих в постройках, время суточной активности находится в обратной зависимости от деятельности человека. Домовая мышь питается самыми разнообразными продуктами, которые использует человек, в поле – семенами различных зерновых культур. Запасы семян мыши иногда складывают в подземных камерах. Величина запаса, исчисляемая порой многими килограммами, позволяет семье мышей кормиться в течение 1-2 лет. В спячку не впадают.

Половозрелой домовая мышь становится в 35-дневном возрасте и при благоприятных температурных и кормовых условиях размножается круглый год, хотя некоторая зимняя депрессия отчётливо наблюдается и в постройках. Беременность длится около 20 суток. В помёте может быть до 6-7 детёнышей, в целом за сезон размножения самка может принести 8-10 помётов. Продолжительность жизни в неволе достигает 6 лет, в естественных условиях – от 1 до 3 лет.

Домовые мыши причиняют большой вред не только в постройках человека, уничтожая и загрязняя продукты питания. Местами они наносят вред сельскохозяйственным и огородным культурам. Имеют важное эпидемиологическое значение, способствуя распространению глистных заболеваний, особенно

среди домашних животных (кошек, собак), а также людей. Наибольшая заражённость глистами домовых мышей отмечается в весенний период.

«Диким» популяциям домовых мышей свойственны значительные колебания численности, которая восстанавливается очень быстро за счёт высокой плодовитости. И по сей день, несмотря на бесспорные успехи в разработке методов борьбы с грызунами, мы вынуждены делить стол и кров с этим зверьком. Человек испробовал всё: ядохимикаты, ловушки, приманки, кошек...



Полевая мышь - *Apodemus agrarius*

Млекопитающее отряда грызунов. Полевая мышь, или житник, несколько крупнее домово́й. Масса тела до 26-30 г, длина 8-10 см, хвост достигает 7-9 см. Морда притуплённая, уши и глаза сравнительно невелики. Зубов

16. Зубная формула: резцы 1/1, клыки 0/0, коренные 3/3. От всех мышей отличается чёрной полоской, проходящей по хребту вдоль головы и спины и резко выделяющейся на общем рыжеватом фоне. мех на спине довольно жёсткий и грубый. Брюшко и лапки серовато-белые.

Состав пищи полевых мышей более разнообразный по сравнению с другими мышами. Кроме семян и ягод, являющихся основой осенне-зимних кормов, они поедают различных насекомых и червей, особенно земляных. Инстинкт запаса́ния кормов выражен слабее, чем у лесных мышей.

Полевая мышь размножается с марта до середины октября 3-4 раза в году, принося в каждом помёте по 5-7 детёнышей. Только что родившиеся мышата очень малы и совсем голые, но растут они быстро и приблизительно в двухнедельном возрасте покрываются волосами и становятся зрячими. Несколько дней они ещё остаются в гнезде, а потом отправляются самостоятельно добывать пищу. Половозрелыми мышши становятся в 3-3,5-месячном возрасте.

Весной и осенью линяют. В естественных условиях они редко доживают до 1,5 лет.

Полевая мышь принадлежит к числу видов, наиболее вредных для сельского хозяйства, особенно для посевов зерновых культур. Немаловажную роль она играет как переносчик возбудителей энцефалита, туляремии и других болезней. Значительна роль полевой мыши в распространении глистных заболеваний.



**Обыкновенная полевка -
*Microtus arvalis***

Длина тела до 12 см, хвоста до 4 см, масса до 45 г. Внешне похожа на мышь, но имеет более короткие ушные раковины, хвост и компактное телосложение. Зубов 16. Зубная формула: резцы 1/1, клыки 0/0,

предкоренные 0/0, коренные 3/3. В отличие от лесных полёвок зубы не имеют корней. Окраска меха спины и боков буровато-серая, брюшка – грязно-беловатая. Имеет вид-двойник (полёвку восточноевропейскую), отличающейся от неё только хромосомным набором (в диплоидном наборе восточноевропейской 54 хромосомы, у обыкновенной 46).

У полёвок хорошо развит «инстинкт дома»: пойманные и отнесённые на расстояние до 2,5 км зверьки способны возвратиться в родную семью. Миграция животных может происходить только в случае отсутствия корма. Обычно это бывает на пахотных землях после уборки урожая. Зверьки хорошо плавают.

Полёвка принадлежит к числу травоядных грызунов, набор кормов у неё очень разнообразен. Весной и летом это молодые побеги растений: преимущественно злаки и сложноцветные. Осенью преобладают ягоды, зимой – семена и кора деревьев, зелёные или сухие вегетативные части растений. В среднем за сутки зверёк съедает количество корма, равное 50-70% массы своего тела. Инстинкт запасания корма развит очень слабо.

Размножение полёвок происходит с апреля по октябрь. Только в местах с обилием калорийного корма (в стогах сена, скирдах соломы) этот цикл продолжается в зимнее время. Половозрелость наступает в возрасте около 2 месяцев. Иногда самки способны к размножению в месячном возрасте. Продолжительность беременности чуть больше 20 суток. За сезон самка приносит до 5 помётов по 2-9 детёнышей. Масса появившихся на свет голых и слепых детёнышей 1,2-2,3 г, длина тела 34-39 мм. Растут они очень быстро. К 10-дневному возрасту их тело полностью покрывается мехом, открываются глаза, зверьки начинают свободно передвигаться и самостоятельно добывать пищу, а в возрасте 3 недель способны к расселению. Взрослые полёвки живут чаще парами, причём самец также проявляет заботу о потомстве. Самка может проявить «коллективизм»: кормить и воспитывать новорождённых в своём и чужом гнезде или же 2 самки могут привести потомство в одно гнездо. Самцы – полигамы. Живут обыкновенные полёвки 8-9 месяцев, редко в природе встречаются особи в возрасте до 14 месяцев и старше.

Обыкновенная полёвка – основной и весьма серьёзный вредитель сельскохозяйственных культур. Она поедает почти все культурные растения. В первую очередь повреждаются посевы многолетних трав – клевера, люцерны, травосмеси; бобовых – гороха, вики; зерновых – пшеницы, ржи, овса и в меньшей степени ячменя. К осени популяции полёвок достигают высокой численности и способны уничтожить значительную часть урожая. На лугах, в местах нахождения колоний полёвок, почти полностью уничтожается трава, а кучки земли, которую зверьки выбрасывают при рытье нор, затрудняют механизированную уборку трав. В садах под снегом полёвки объедают у основания кору и корни плодовых деревьев. Поселяясь в подвалах жилых домов, они повреждают запасы зерна, корнеплодов, капусты, картофеля. Зверьки могут являться источником заражения человека туляремией, лептоспирозом, токсоплазмозом, листериозом и свиной рожей.



Домашний голубь (Сизый голубь) - *Columba livia* Gmelin

Семейство: Голубиные

Длина тела 29—36 см, размах крыльев 50—67 см, вес 265—380 г. Оперение густое и плотное, но при этом перья слабо закреплены в коже. Окрас изменчивый, особенно у городских полудиких

птиц — всего насчитывают 28 разновидностей окраски, называемых «морфами». Как правило, голова, шея и грудь пепельно-сизые с зеленоватым, желтоватым либо пурпурным металлическим отливом на шее и груди. Такой же отлив может быть выражен на кроющих крыла. Радужная оболочка красная, оранжевая либо золотисто-жёлтая, при этом внутреннее кольцо более бледное. Вокруг глаз имеются участки неоперённой, голубовато-серой кожи. Клюв шиферно-чёрный, с ярко-выраженной беловатого цвета восковицей в основании.

У настоящих голубей, живущих в условиях дикой природы, туловище светло-серое, с беловатым надхвостьем и двумя отчётливыми тёмными полосами на внешней стороне крыльев. Последние две характеристики отличают сизого голубя от родственных ему клинтуха и вяхиря. Оперение городских и сельских птиц, являющихся одичавшими потомками различных пород домашних голубей, может иметь различные оттенки от почти белого и охристого до фиолетово-чёрного, но обычно более тёмное и без какого-либо определённого рисунка. Крылья широкие, заострённые. Хвост закруглённый, обычно с тёмным окончанием и белой окантовкой по краям. Ноги имеют оттенки от розового до серовато-чёрного, у некоторых птиц частично покрыты перьями.

Взрослая самка почти не отличается от самца, однако имеет менее насыщенный металлический отлив, который к тому же отсутствует на груди. Молодые птицы первые 6—8 месяцев жизни выглядят более тускло, без глянца, а их радужина коричневая либо серовато-коричневая.

В зависимости от размера, интенсивности окраски, цвета и ширины полосы на поясице различают более десяти подвидов сизого голубя.

Сизый голубь питается преимущественно растительными кормами: семенами, ягодами, плодами фруктовых деревьев. В местах проживания человека легко приспособливается к употреблению в пищу пищевых отходов и бросового зерна (пшеницы, ячменя, кукурузы и др.). Изредка употребляет в пищу насекомых.

Кормится в одиночку либо группами, как правило утром и во второй половине дня, иногда совершая дальние перелёты в 10—50 км от ночлега к местам кормёжки. В дикой природе находит себе пропитание в зарослях кустарника. Охотно посещает людные места, железнодорожные насыпи, свалки, элеваторы, животноводческие фермы.



Домовой воробей - *Passer domesticus*

Мелкий, изящный воробей. Длина тела 12,5 — 14 см. Имеет внешнее сходство с самцом домового воробья, с которым его объединяют буроватая спина с широкими чёрными полосками, беловатое брюхо, чёрные горло и уздечка, а также белая полоса на крыле. Верх головы и затылок каштанового цвета, щёки белые с отчётливым чёрным пятном на кроющих уха. Передняя часть шеи («нагрудник») тоже чёрная, однако в отличие от домового воробья пятно не такое большое и не захватывает грудь. Поясица и надхвостье охристо-бурые. Крылья тёмно-бурые с двумя тонкими белыми полосками на кроющих (у домового воробья полоса одна). Брюхо серовато-белое. Клюв летом грифельно-серый, зимой темнеет и становится почти чёрным. Радужина карая.

Одной из причин широкого распространения полевого воробья является его широкий диапазон в выборе кормов, легко меняющийся в зависимости от доступности в данном районе и в определённое время года. В сезон размножения питается

преимущественно животной пищей, в больших количествах уничтожая мелких беспозвоночных: насекомых и их личинок, пауков, многоножек и пр. Осенью переключается на семена и плоды растений, часто откочёвывая в места сбора урожая — плодовые сады, поля риса и других зерновых и масличных культур, виноградники. В это время большое скопление воробьёв может принести существенный ущерб сельскому хозяйству, в связи с чем в ряде регионов его считают птицей, приносящей вред. Однако методы борьбы с полевым воробьём могут принести и обратный эффект. Так, в 1950-х годах в Китае было принято решение значительно сократить численность полевого воробья путём его массового истребления. Однако полученный эффект оказался кратковременным — на следующий год размножившиеся насекомые практически уничтожили весь новый урожай. Зимой переходят на питание семенами сорняков или почками на деревьях.

В населённых пунктах воробей не боится присутствия человека и в поисках корма иногда залетает внутрь помещений. При этом он проявляет сообразительность, принаравливаясь даже к автоматически закрывающимся дверям.

IV. МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

4.1. Объекты и сроки обследования

Объектами обследования являются:

- зерно и продукты его переработки;
- помещения хранилищ, предприятий, цехов, лабораторий;
- прилегающие территории;
- технологическое и транспортное оборудование и приборы;
- транспортные средства, инвентарь, мешки и брезенты и т.п.

Обследование указанных объектов проводят систематически по установленной методике с целью своевременного выявления зараженности их вредителями и установления сроков обеззараживания.

В период подготовки технической базы к приему зерна нового урожая на каждом предприятии проводят комплексное обследование всех объектов. В остальное время обследование объектов проводят в сроки указанные в таблице 5.

Таблица 5

Сроки обследования объектов на зараженность вредителями

Объекты	Сроки обследования
Территории	В теплое время года не реже одного раза в месяц
Незагруженные хранилища, площадки и прилегающие к ним территории	После каждого освобождения и перед загрузкой
Загруженные элеваторы, склады и прилегающие к ним территории	Одновременно с обследованием хранящихся запасов
Поточные линии, зерноочистительные машины, зерносушилки, транспортеры и другие механизмы, а также складской и лабораторный инвентарь	До и после работы с каждой партией зерна и продукции

Мельницы, крупяные и комбикормовые заводы, заводы по обработке сортовых и гибридных семян кукурузы, производственные (технологические) лаборатории (помещения, оборудование, прилегающая территория и т.п.)	Один раз в декаду, а также после капитального ремонта и перед дезинсекцией
Транспортные средства: вагоны, автомобили и прицепы	Перед погрузкой и после разгрузки зерна и продуктов его переработки
Мешки и брезенты и полиэтиленовые пленки	На приемных пунктах, базах, элеваторах и предприятиях – до и после использования; на тарных базах – во время приема и перед отпуском
Мука и крупа	При температуре: выше 10°C – 1 раз в 15 дней 10°C и ниже – 1 раз в месяц, а также при приемке и отпуске
Отруби, мучки и премиксы	Каждая партия при приемке и отпуске. Во время хранения при температуре: ниже 10°C – 1 раз в 20 дней; от 10 до 20°C – 1 раз в 15 дней; выше 20°C – 1 раз в 10 дней
Зерно продовольственно-кормовое	При температуре: выше 5°C – 1 раз в 15 дней ниже 5°C – 1 раз в месяц, а также при приемке и отпуске
Кукуруза продовольственно-кормовая в початках	Не реже 2-х раз в месяц, а также при приемке и отпуске
Зерно семенное:	
влажностью до 15%	При температуре: выше 10°C – 1 раз в 10 дней от 10 до 5°C – 1 раз в 15 дней ниже 5 °C – 1 раз в 20 дней
влажностью выше 15%	При температуре: выше 10°C – 1 раз в 5 дней от 10 до 5°C – 1 раз в 10 дней ниже 5 °C – 1 раз в 15 дней
Жмыхи, шроты, мясокостная и рыбная мука, комбикорма и белково-витаминные добавки	Каждая партия при приемке и отпуске. Во время хранения при температуре: ниже 10°C – 1 раз в 15 дней; выше 10°C – 1 раз в 10 дней

4.2. Методы определения зараженности

Зараженность территории определяют осмотром ее, а также анализом собранных с различных участков территории просыпей зерна, сметок, почвы с примесью органической остатков, органической пыли. Образцы для анализа отбирают на участках территории, прилегающих к зернохранилищам и производственным помещениям, на расстоянии не менее 5 м, а также на площадках в местах подработки зернопродуктов, обнаружения просыпей зерна и органических остатков.

Зараженность незагруженных складов, навесов и зерносушилок определяют тщательным осмотром стен, столбов, дверей, стропил, приемных устройств, нижних и верхних галерей, транспортеров, каналов и решеток активного вентилирования. Тщательному анализу подвергаются просыпи и сметенные остатки зерна и продуктов его переработки, собранных в различных местах склада и извлеченных из щелей в стенах, полу, столбах помещений .

В складах с деревянными стенами и полами в период подготовки технической базы снимают по 1-2 доски в местах, где обнаружены неисправные участки стен или пола и возможно наличие просыпи зерна или продукции, под обшивкой стен или под полом.

Если у деревянных складов имеется наружная земляная подсыпка, обследованию подвергают обнаруженные в ней просыпи.

В загруженных складах одновременно с проверкой зерна и продуктов его переработки обследуют стены, столбы, стропила склада, транспортирующее оборудование путем тщательного осмотра и анализа, собранных образцов.

На мельницах, крупяных, комбикормовых заводах, заводах по обработке сортовых и гибридных семян кукурузы, элеваторах тщательно обследуют все помещения, силосы, верхние и нижние галереи, зерносушилки, транспортирующее и другое оборудование, анализируя собранные в процессе обследования образцы просыпей зерна и продуктов переработки.

Результаты обследования и анализов проб, собранных в процессе проверки на зараженность, учитывают отдельно по каждому объекту и по каждому этажу.

Зараженность поточных линий, передвижных зерноочистительных машин, транспортеров, погрузоразгрузочных механизмов и инвентаря определяют тщательно осматривая наружные и внутренние поверхности машин и механизмов, анализируя собранные просыпи, сметенные остатки и пыль.

Мешки, используемые для затаривания зерна и зернопродуктов, проверяют выборочно:

- от каждой партии до 500 шт. отбирают для проверки 6% мешков;
- от партии более 500 шт. – 5%;
- от партии, включающей более 1000 шт., – 3 %.

Отобранные мешки тщательно просматривают с лицевой стороны и с изнанки, обращая особое внимание на швы, затем вытряхивают над разостланным чистым брезентом или фанерой. Собрannую пыль и остатки продукции анализируют.

Проверяемые брезенты и полиэтиленовую пленку внимательно осматривают с обеих сторон.

Проверка на зараженность зерна и продукции хранящихся насыпью производится путем отбора проб и анализа, образцов в соответствии с действующими стандартами на методы определения качества зерна, муки и крупы.

При этом надо учитывать миграцию и распределение насекомых в зерновой насыпи.

4.3. Миграция и распределение насекомых в зерновой насыпи

В зерновой насыпи насекомые мигрируют в вертикальной и горизонтальной плоскости (рис 1).

Направления миграции (1) и распределение (2) насекомых в зерновой насыпи

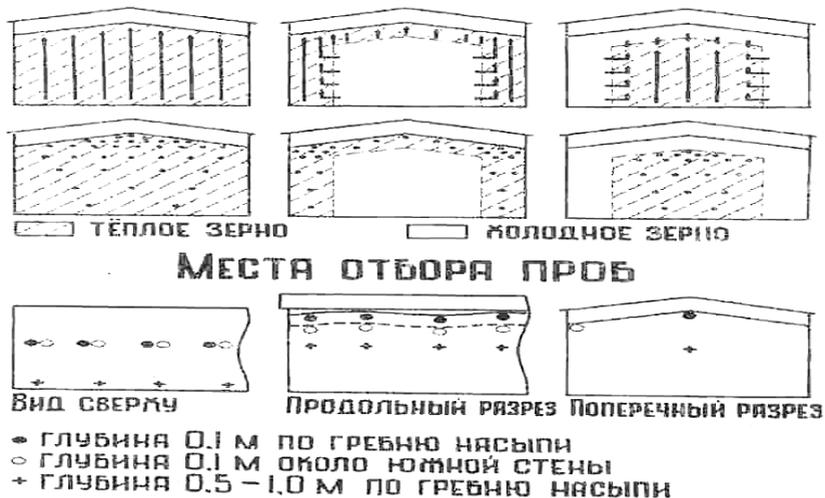


Рис.1 Миграция насекомых в зерновой насыпи

В вертикальной плоскости они распределяются не равномерно, скапливаясь большей частью у поверхности зерновой насыпи.

Горизонтальная миграция наиболее интенсивна при изменении температуры (оптимально около 30°C).

Экстремальный характер распределение жуков приобретает при повышении или понижении влажности зерна (оптимально 15-17 %).

В горизонтальном направлении миграция смещается в сторону зон с большим количеством битых зерен, хотя в нижних слоях подобная тенденция проявляется слабее, чем стремление к поверхности зерновой насыпи.

В летний период, когда все слои зерновой массы имеют примерно одинаковую температуру, наибольшего скопления насекомых следует ожидать на поверхности зерна по гребню насыпи.

В осенне-зимний период, при охлаждении верхнего и пристенных слоев зерновой массы, насекомые устремляются на гребень теплого слоя зерна под холодным его слоем (примерно на глубине 50-100 см).

Весной, во время отогревания поверхностного и пристенных слоев, насекомых наиболее вероятно обнаружить на поверхности зерна около наиболее прогреваемой стены.

4.4. Способы обнаружения явной формы зараженности зерна

Зараженность зерна, хранящегося на складах, определяют по средним образцам, отобранным из секций зерновой насыпи 100м^2 .

В каждой секции образцы отбирают из трех слоев при высоте насыпи зерна выше 1,5м;

из верхнего слоя – на глубине до 10 см;

из среднего - из середины насыпи;

из нижнего - у самого пола;

При высоте насыпи ниже 1,5м, пробы зерна, отбирают из двух слоев: верхнего и нижнего.

В элеваторах, при полной загрузке силосов, образцы отбирают из каждого силоса складским щупом от верхнего слоя (на глубине около 10 см) и среднего с доступной глубины.

Каждый образец проверяют отдельно и устанавливают степень зараженности партии.

При определении явной формы заражения зерна устанавливают количество и видовой состав вредителей, находящихся в межзерновом пространстве. При этом надо иметь в виду, что явную форму заражения дают практически все виды насекомых и клещей, повреждающих зерно.

Для определения зараженности зерна вредителями 1кг зерна просеивается через сита (нижнее диаметром ячеек 1,5мм и верхнее диаметром 2,5мм) вручную в течение 2 мин. При 120 круговых движениях в минуту или механизированным способом в течение 1 мин. При 150 круговых движениях в минуту. По окончании просеивания сначала подсчитывают долгоносиков и других насекомых, а затем клещей.

При определении зараженности, когда температура зерна ниже $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ а полученный проход через сито отогревают при температуре $25\text{-}30^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 10-20 мин, пока насекомые начнут двигаться, после чего производят подсчет вредителей.

По окончании просеивания сначала определяют зараженность зерна крупными насекомыми (большим мучным хрущакom, смоляно-бурым хрущакom, мавританской козявкой, вором-притворяшкой и их личинками и др.) Для этого выход зерновой массы с сита с отверстиями диаметром 2,5мм разравнивают тонким слоем на анализной доске и тщательно просматривают.

Отдельно анализируют выходы зерновой массы через сита с ячейками диаметром 2,5 и диаметром 1,5 мм. Выходы зерновой массы с сит рассыпают тонким слоем:

- первый – на белом стекле для лучшей видимости темных насекомых;
- второй – на черном стекле для выявления светлых клещей и мелких личинок насекомых.

Выходы зерновой массы с сита с отверстиями диаметром 1,5мм необходимо просматривать под лупой, постепенно перемещая ее по доске и подсчитывая численность мелких вредителей в каждом поле зрения. Учитывают только живых вредителей, устанавливают их виды и количество экземпляров в 1 кг зерна.

При определении явной формы зараженности зерна в соответствии ТДС-13586.4-83 п.3.1.5.установлены степени заражения долгоносиками и клещами (таблица 6).

Таблица 6

Степень зараженности зерна и зернопродуктов вредителями

Степень зараженности	Количество экземпляров вредителей на 1 кг зерна	
	Долгоносики	Клещи
I	От 1 до 5	От 1 до 20
II	От 6 до 10	Свыше 20. Клещи не образуют сплошного войлочного слоя
III	Свыше10	Клещи образуют сплошной войлочной слой

Интенсивность заражения другими вредителями определяют количеством экземпляров в 1 кг зерна.

Зараженность початков кукурузы определяют тщательным осмотром при помощи лупы каждого десятого початка исходного образца.

При обнаружении в початках живых вредителей определяют их вид и количество.

При обнаружении зараженности початков кукурузы клещами, из исходного образца берут десять початков и слегка постукивают их друг друга над листом черной бумаги.

Остаток на бумаге просматривают при помощи лупы и определяют видовой состав и численность клещей на десять початков.

Зараженность семян фасоли фасолевой зерновкой выявляют при анализе навески в 100 г, которую выделяют из среднего образца.

Навеску семян рассыпают на анализную доску, тщательно просматривают и выделяют семена с явными признаками заражения фасолевой зерновкой.

В начальных стадиях заражения на бобе (фасолине) можно заметить лишь входное отверстие, оставленное личинкой после вбуравливания в боб. Эти отверстия круглые, диаметром 0,3-0,5мм, от желтого до черного цвета.

По мере развития личинка выгрызает внутри боба полость, а перед окукливанием в оболочке семени прогрызает лётное отверстие, оставляя лишь тонкую оболочку- окошечко диаметром до 3мм. В полости окошечко имеет темный цвет. После вылета жука полость остается открытой.

Отобранные поврежденные семена вскрывают для уточнения состояния фасолевой зерновки.

К зараженным семенам относят те, в которых находятся живые насекомые в любой стадии развития.

Поврежденными считают семена с мертвыми насекомыми или с пустой полостью после вылета жуков.

Поврежденные и зараженные семена взвешивают, и их содержание выражают в процентах к взятой для анализа навеске.

Поврежденность семян фасоли фасолевой плодояркой определяют так же, как и поврежденность, фасолевой зерновкой.

Признаком поврежденности семян плодояркой является наличие изгрызанной поверхности боба. В большинстве случаев углубление в семени, проделанное плодояркой, бывает заполнено экскрементами, сплетенными паутиной.

Семена гороха, чечевицы и других бобовых культур, зараженные брхусом, чечевичной и другими зерновками, анализируют на явную зараженность, так же как и на зараженность фасоли – фасолевой зерновкой.

4.5. Способы обнаружения скрытой формы зараженности зерна

В своем онтогенезе только ограниченный круг насекомых – вредителей хлебных запасов образует настоящую скрытую форму заражения зерна. Сюда относятся вредители, которые в процессе эволюции связали свой жизненный цикл с зерном, приспособились к обитанию в нем и по своей вредоносности и опасности стоят на первом месте среди других видов. Это амбарный и рисовый долгоносики, зерновой точильщик, зерновая моль.

Развитие амбарного и рисового долгоносиков полностью протекает в зерне отверстие – от яйца до имаго. При этом самки долгоносиков прогрызают в зерне отверстие, куда откладывают яйцо и затем запечатывают отверстие пробочкой. Самки зернового точильщика и зерновой моли откладывают яйца на поверхность субстрата, а вылупившиеся личинки и гусеницы первого возраста вбуравливаются внутрь зерна, где и завершает свое развитие.

Все другие вредители, которые по размерам тела не превышают амбарного долгоносика, могут образовывать ложную скрытую

форму зараженности зерна. Это бывает в тех случаях, когда личинки или взрослые насекомые забираются внутрь зерна, в полости, оставленные после выхода долгоносиков, точильщиков или вылета бабочек зерновой моли. Личинки этих насекомых могут там окуклиться, а взрослые самки - отложить яйца. Таким же образом внутри зерна могут оказаться и клещи.

Скрытую форму заражения в своем развитии дают также насекомые-вредители семян бобовых культур: фасолевая, гороховая, бобовая, чечевичная и другие зерновки.

Обычным просеиванием на ситах скрытую форму заражения зерна определить невозможно. Для ее выявления используют другие методы.

4.6. Система защиты зерна от насекомых

Система включает комплекс карантинных, профилактических и истребительных мероприятий (рис. 2).

В карантинные мероприятия входят досмотр зерна, поступающего по импорту, и недопущение отгрузки зерна с насекомыми внутрь страны.

Профилактические мероприятия начинаются до поступления зерна в зернохранилище. Они включают в себя подготовку технической базы к приемке зерна и дезинсекцию зернохранилищ.

Во время поступления зерна в зернохранилище проводится его очистка и сушка до критической влажности, а при подготовке к длительному хранению – на 1-1,5% ниже критической.

Охлаждение зерна следует проводить в два этапа: до температуры 20°C (первый этап); до температуры нижнего температурного порога развития насекомых (второй этап).

В таблице 7 приведены показатели нижних температурных порогов развития (НТПР) и продолжительности развития вредителей.

Таблица 7

Нижние температурные пороги развития вредителей и продолжительность развития насекомых при разной температуре

Виды вредителей	НТПР, °С	Продолжительность развития (сутки) при температуре (°С)							
		12	15	17	20	22	25	27	30
Амбарный долгоносик	10,2	376	141	99	69	57	46	40	34
Зерновая огневка	10,4	435	151	105	72	60	48	42	36
Мельничная огневка	10,7	488	147	101	68	56	44	39	33
Зерновая моль	12,6	-	211	115	69	54	41	35	29
Рисовый долгоносик	13,5	-	309	132	71	54	40	34	28
Южная огневка	14,3	-	507	131	62	46	33	28	23
Малый мучной хрущак	14,8	-	-	259	109	79	56	47	37
Булавоусый хрущак	15,2	-	-	257	96	68	47	39	31
Суринамский мукоед	15,6	-	-	244	78	53	36	30	24
Зерновой точильщик	16,4	-	-	665	111	71	46	38	29
Короткоусый мукоед	18,5	-	-	-	236	101	54	42	31

В зерне, охлажденном до нижних температурных порогов развития, не происходит увеличения численности насекомых, и они постепенно вымирают. В таких условиях зерно допускается хранить без дезинсекции.

Хлебные клещи не развиваются при влажности зерна 13% и ниже.

К профилактическим мероприятиям относится обработка зерна инсектицидами контактного действия, остатки которых сохраняются на зерне в течение нескольких месяцев, и защищают зерно от заражения насекомыми.

После подготовки зерна к хранению и засыпки его в зернохранилище ведется наблюдение за появлением насекомых. Вслед за определением плотности заселения зерна насекомыми составляется прогноз численности их популяций и в зависимости от этого принимается решение о дезинсекции.



Рис. 2. Принципиальная схема системы защиты хранящегося зерна от насекомых.

4.7. Оценка степени заражения зерна насекомыми и клещами

Для оценки зараженности зерна насекомыми и клещами с учётом различной меры их вредоносной деятельности для каждой партии зерна рассчитывают суммарную плотность заражения (СПЗ), а заражённость зерна всеми видами насекомых и клещей выражают в степенях.

СПЗ представляет собой сумму плотностей заражения зерна разными видами насекомых и клещей, приведённых к плотности заражения наиболее распространённым вредителем – рисовым долгоносиком в соответствии с коэффициентами вредоносности K_v каждого вида, указанными в таблице 8.

Таблица 8

Суммарная плотность заражения

Виды вредителей	Коэффициент вредоносности K_v	Количество взрослых вредителей в 1 кг зерна, не оказывающих вредного воздействия, экз.	Количество взрослых вредителей в 1 кг зерна, соответствующее экономическому у порогу вредоносности, экз.	Максимально допустимые уровни (МДУ) суммарной плотности заражения, экз/кг по СПЗ
Общая заражённость	-	-	-	15,0
Зерновой точильщик	1,7	5	1,8	8,5
Амбарный долгоносик	1,5	5	2,0	7,5
Зерновая моль (гусеницы)	1,1	4	2,7	4,4
Другие бабочки (гусеницы), мавританская козявка	1,1	-	2,7	3,0
Рисовый	1,0	15	3,0	15,0

долгоносик				
Мучные хрущаки	0,4	6	7,5	2,4
Притворяшки, кожееды	0,4	-	7,5	3,0
Мукоеды, грибоеды	0,3	25	10,0	3,0
Блестянки, скрытники, скрытноеды	0,2	-	15,0	3,0
Сеноеды	0,1	-	30,0	3,0
Хлебные клещи	0,05	150	60	3,0

Методика расчета СПЗ в приведена в Приложении 3.

Кроме снижения массы и ухудшения качества и технологического достоинства зерна, насекомые и клещи выделяют в зерно токсичные для человека вещества. Поэтому, при определенной плотности заражения зерна насекомыми и клещами, оно становится непригодным для продовольственных целей. Токсичные вещества сохраняются в зерне, и после дезинсекции. При повторном заражении токсичные вещества добавляются к уже имеющимся в зерне. Поэтому, если партия зерна заражена вторично, то полученное значение СПЗ суммируется с предыдущим.

Ухудшение санитарного состояния зерна при заражении его насекомыми и клещами вызывает необходимость строгой регламентации как плотности заражения вредителями отдельных видов, так и суммарной плотности заражения, т. е. установления максимально-допустимого уровня (МДУ) количества насекомых в 1 кг зерна.

В таблице 8 приведены установленные МДУ содержания в зерне насекомых и клещей.

МДУ установлены по лимитирующему показателю с учетом трех критериев:

1. биологической активности зараженного насекомыми зерна для теплокровных животных;
2. экономического порога вредоносности;

3. показателей пищевой ценности зерна.

Если зараженность зерна насекомыми и клещами по показателю СПЗ превышает указанные выше МДУ, но не более 90 экз. на 1кг зерна, использование его на продовольственные цели допустимо только при условии подсортировки к нему незараженного зерна и доведения количества вредителей до МДУ.

Количество зараженного выше МДУ насекомыми и клещами зерна в процентах, которое необходимо брать при подсортировке с незараженным, рассчитывается по уравнению:

$$A = \frac{\text{МДУ} \times 100}{X_{\text{вр}} \text{ (или } X_{\Sigma})}, \quad (1)$$

где А - количество зараженного выше МДУ насекомыми и клещами зерна, которое необходимо смешать с незараженным зерном, % ;

МДУ - максимально допустимый уровень заражения зерна насекомыми и клещами, экз/кг (см. табл. 8);

$X_{\text{вр}}$ (или X_{Σ}) - фактическая плотность заражения зерна насекомыми и клещами с учетом коэффициентов вредоносности, экз/кг . Если партия зерна заражена одновременно несколькими видами вредителей, то в знаменатель вместо $X_{\text{вр}}$ включают X_{Σ} . (приложение 3).

При использовании уравнения (1) необходимо рассчитать X_{Σ} и отдельно $X_{\text{вр}}$ для выделенных в табл.8 видов вредителей. Затем следует рассчитать величины А в целом по СПЗ и отдельно для выделенных видов вредителей, подставляя в формуле соответствующие значения МДУ. При подсортировке необходимо учитывать наименьшее значение величины А, полученной в расчетах.

Если содержание вредителей в зерне по показателю СПЗ превышает 90 экз. на 1 кг, такое зерно не может быть использовано на продовольственные цели.

С учетом вредоносности насекомых и клещей и отрицательного влияния их на гигиенические показатели (накопление токсичных веществ) зараженность зерна вредителями выражают в степенях в зависимости от величины

показателя СПЗ. Характеристика степеней зараженности зерна вредителями в соответствии ТДС -13586.6-93 приводится в таблице 9.

Таблица 9

Степень зараженности зерна в зависимости от показателя СПЗ

Степень зараженности	Величина показателя СПЗ, экз/кг	Обоснование
I	до 1,0	Стоимость потерь зерна меньше стоимости дезинсекции. Целесообразен прогноз численности вредителей
II	от 1,1 до 3,0	Стоимость потерь зерна соизмерима со стоимостью дезинсекции
III	от 3,1 до 15,0	Стоимость потерь зерна выше стоимости дезинсекции. Зерно допускается для прямого использования на продовольственные цели
IV	от 15,1 до 90,0	Зерно допускается использовать на продовольственные цели только после подсортировки чистого зерна
V	свыше 90,0	Зерно нельзя использовать на продовольственные цели

Примечание: При отнесении зерна к той или иной степени зараженности в составе СПЗ необходимо учитывать МДУ отдельных видов вредителей (см. табл. 7).

В зависимости от степени зараженности зерна необходимо выполнить следующие мероприятия.

При I степени в первую очередь необходимо осуществить прогноз времени, через которое при данных условиях зараженность зерна может перейти в III степень. Он осуществляется следующим образом.

Сначала определяют коэффициент увеличения численности по уравнению:

$$K_{y, ч} = 3 : \text{СПЗ}, \quad (2)$$

где $K_{y, ч}$ - коэффициент увеличения численности;

3 - нижний предел СПЗ при III степени зараженности зерна, экз/кг;

СПЗ - суммарная плотность заражения зерна данной партии, экз/кг.

Далее с помощью номограмм, приведенных на рис. 3, определяют время наступления III степени зараженности зерна.

Для этого на вертикальной оси (ординат) графика соответствующего вида насекомого находят точку, соответствующую величине $K_{y, ч}$. Из этой точки проектируют перпендикуляр к оси ординат до пересечения с температурной кривой. При этом ориентируются на наиболее высокую температуру зерна в насыпи. Из точки пересечения опускают перпендикуляр на горизонтальную ось (абсцисс), где отсчитывают значение времени, при котором СПЗ достигает 3 экз/кг, т.е. III степени зараженности зерна.

4.8. Пример прогноза

В зерноскладе хранится партия зерна пшеницы. От верхнего, среднего и нижнего слоев зерновой насыпи выделены три средние пробы зерна массой 2; 2,1; 1,9 кг. В этих пробах обнаружены жуки короткоусого мукоеда в количестве 1, 1 и 0 экз/кг соответственно каждому слою зерновой насыпи.

Температура зерна в верхнем слое 25°C, в среднем 23°C и в нижнем 17°C.

По методике (приложение 3) рассчитывают суммарную плотность заражения, которая в данном случае составляет 0,1 экз/кг.

Далее рассчитывают $K_{y, ч}$ по уравнению (2):

$$K_{y, ч} = 3 : 0,10 = 30.$$

На номограмме на рис.3, соответствующей короткоусому мукоюду и максимальной температуре зерна 25°C , находим время, равное 87 суткам.

После прогноза принимают одно из следующих решений.

Принимают меры к охлаждению зерна до 18°C , т. е. до нижнего температурного порога развития короткоусого мукоюда (см. табл. 7). Такое зерно хранят без дезинсекций.

Если охладить зерно нельзя, его необходимо подвергнуть дезинсекции. После этого зерно можно хранить.

Если зерно хранится в зернохранилищах мукомольного завода или комбината хлебопродуктов и подлежит переработке на месте в срок до 87 суток, допускается при I степени зараженности переработать его на этом же предприятии без охлаждения и без дезинсекции.

Перевозить зараженное зерно на другие предприятия запрещается.

При II степени зерно необходимо подвергнуть дезинсекции и хранить. Если это зерно будет заражено повторно, его необходимо снова обеззаразить и реализовать в первую очередь.

При III степени зараженное зерно необходимо подвергнуть дезинсекции и принять меры к первоочередной его реализации.

При IV степени зерно необходимо подвергнуть дезинсекции и принять меры к его первоочередной реализации с подсортировкой незараженного насекомыми зерна (по формуле 1).

При V степени зерно подвергают дезинсекции. Такое зерно не может быть использовано на продовольственные цели.

Если первая дезинсекция зерна проведена химическими средствами, то повторное обеззараживание этого же зерна разрешается только не химическими способами.

Зерно, требующее первоочередной реализации, разрешается обеззараживать или не химическими способами, или с помощью химических средств, которые можно легко и быстро удалить из зерна после дезинсекции.

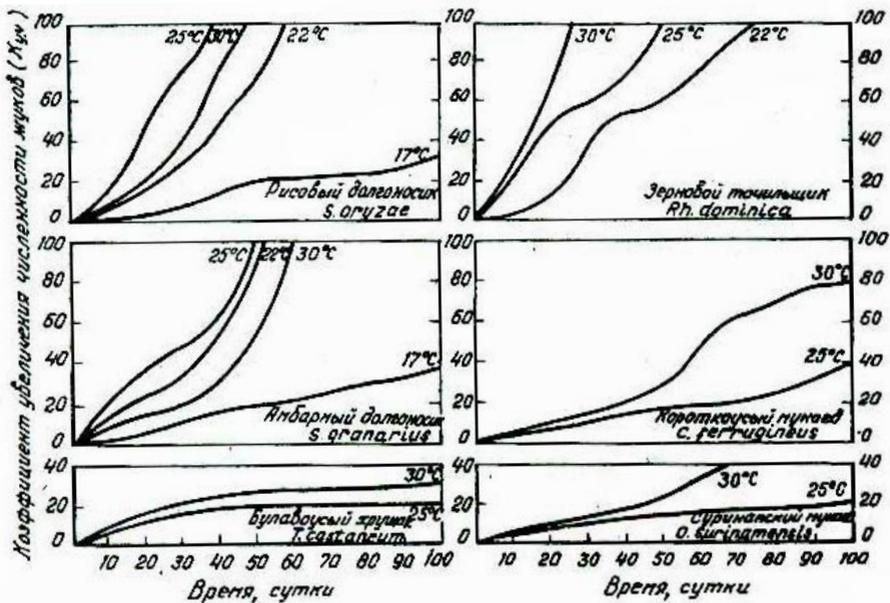


Рис. 3. Номограммы прогноза численности жуков в зерне.

V. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЗАРАЖЕНИЯ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Основой комплекса мероприятий по борьбе с вредителями хлебных запасов являются санитарно-профилактические меры, заключающиеся в соблюдении строгого санитарного режима во всех складских, производственных помещениях и на территориях, тщательном контроле за состоянием по заражённости поступающего на предприятие и хранящегося зерна, зернового сырья для выработки комбикормов и зерновых продуктов, а также всех складских и производственных помещений, оборудования и территорий, в создании условий хранения зерна и продуктов, препятствующих распространению и развитию вредителей.

Главным условием предотвращения заражения зерна и продукции вредителями на предприятиях является исправное состояние и содержание в чистоте складских и производственных помещений.

Зернохранилища, склады для готовой продукции, производственные помещения, оборудование и территории предприятий должны отвечать требованиям, изложенным в Правилах технической эксплуатации элеваторных сооружений, Правилах технической эксплуатации сборных элеваторов, Инструкции по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы и данной Инструкции.

Зернохранилища, склады для готовой продукции, предприятия и другие производственные объекты должны быть сухими и хорошо вентилируемыми. Внутренние поверхности стен, полы, потолки в складах, на элеваторах, предприятиях и в других производственных помещениях, стены конвейерных галерей, силосов, бункеров должны быть гладкими, без щелей, выбоин и других нарушений целостности, легко очищаемыми от пыли, грязи и просыпей. Двери всех помещений должны плотно закрываться. Для предупреждения залета в склады птиц в двери

рекомендуется вмонтировать рамы на петлях с металлическими сетками. Окна должны быть защищены сетками.

Оборудование механизированных складов, поточных линий, элеваторов, предприятий должно быть исправным и содержаться в чистоте. При работе транспортирующих механизмов, конвейеров, норий, самотеков, а также другого оборудования принимаются меры по исключению просыпей.

Все размалывающие, просеивающие, провеивающие машины, а также транспортирующие механизмы и другие машины, и аппараты, которые при пропуске зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья выделяют во время работы пыль, должны аспирироваться. Воздух из аспирационных сетей перед выходом в атмосферу должен очищаться от пыли.

Склады, элеваторы и отдельные силосы после каждого освобождения, а также перед загрузкой зерном и продукцией, сушильно-очистительные башни, оборудование поточных линий и зерносушилки по окончании и до начала работы подвергают механической очистке, а в необходимых случаях – обеззараживанию.

В процессе эксплуатации склады, все помещения, этажи элеваторов и предприятий систематически убирают, не допуская накопления пыли, мусора, просыпей зерна и продуктов размола.

Во время декадных остановок на мукомольных, крупяных, комбикормовых заводах и других предприятиях очищают стены, потолки, оборудование и воздуховоды, а при необходимости проводят локальную дезинсекцию отдельных машин и помещений.

В загруженных складах при проведении очистки от пыли балок, карнизов, стен, столбов, окон и дверей зерно и продукцию накрывают брезентами или полиэтиленовой пленкой. По окончании работ брезенты и пленку подвергают очистке, а при необходимости - обеззараживанию.

Для предотвращения заноса грязи и вредителей в элеваторы, склады, цехи и другие производственные помещения при входе в них должны иметься скребки, подстилки, веники и щетки для очистки обуви и одежды. Хождение по зерну разрешается

только в бахилах из плотной ткани или по деревянным трапам и настилам, уложенным по поверхности зерна.

Запрещается переходить из помещений, зараженных вредителями, в помещения незараженные без предварительной очистки одежды и обуви, а также перемещать зерноочистительные машины, конвейеры и другие механизмы, и инвентарь из помещений, зараженных вредителями, в другие помещения без предварительной очистки и обеззараживания этих машин и инвентаря.

Складской инвентарь по окончании работы каждой смены должен быть очищен, и храниться в специально отведенном месте.

Нельзя хранить оборудование, инвентарь, брезенты и другие предметы и материалы, не используемые в текущей работе, а также личные вещи работающих в производственных помещениях, зернохранилищах, складах готовой продукции. Производственные помещения, коридоры, лестничные площадки, проходы и рабочие места запрещается загромождать готовой продукцией, отходами, демонтированным оборудованием и другими посторонними предметами.

Помещения лабораторий, их оборудование и инвентарь необходимо содержать в чистоте и периодически подвергать дезинсекции.

Пробы зерна и продукты его переработки по истечении срока хранения при необходимости обеззараживают вместе с тарой и передают в склад.

Для хранения мешков и брезентов на каждом пункте, элеваторе и предприятии должно быть выделено специальное помещение. Не допускается хранение мешков и брезентов в одном помещении с зерном, мукой и крупой.

Чистить и вытряхивать мешки следует в особом помещении, изолированном от зерновых, мучных и тарных складов.

Брезенты после использования в работе должны быть очищены, а при необходимости - отмыты от грязи и просушены.

Зараженные вредителями брезенты необходимо обеззаразить.

Зараженную вредителями тару подвергают обеззараживанию.

Транспортные средства должны быть исправными и содержаться в чистоте. До загрузки зерном и после разгрузки их необходимо очищать и в случае обнаружения вредителей – обеззараживать.

Территорию хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятий следует систематически очищать от мусора, просыпей зерна и не допускать загромождения её строительными материалами, вышедшими из употребления оборудованием, ломом и другими посторонними предметами. Сорная трава на территории должна систематически выкашиваться или уничтожаться с помощью гербицидов. Участки территории, заражённые вредителями хлебных запасов, необходимо обеззараживать.

Мусор следует собирать в специальные металлические контейнеры, бетонированные или плотные деревянные ящики с хорошо пригнанными крышками, непроницаемые для мышевидных грызунов и мух. Эти ёмкости должны регулярно очищаться и обеззараживаться. Они должны быть максимально удалены от зернохранилищ и складов для продукции.

Отходы, образующиеся при подработке зерна и продукции и подлежащие использованию на продовольственные, кормовые и иные цели, должны храниться в специальных складах для отходов, а при отсутствии их – в изолированных специально выделенных для этой цели помещениях или на специально оборудованных, снабжённых брезентами площадках, удалённых от складских и производственных помещений. непригодные для использования отходы должны немедленно удаляться от мест подработки и с территории пункта и уничтожаться в установленном порядке. Хранение отходов, а также лузги, сметок на открытой территории предприятий категорически запрещается.

В период подготовки к приемке зерна нового урожая на хлебоприемных предприятиях проводят в установленные графиками сроки комплексное обеззараживание всей свободной емкости, зерносушилок, поточных линий, оборудования, инвентаря, территорий, а также зараженных партий зерна, продукции и отходов.

Если нет возможности провести одновременную подготовку к дезинсекции всех складских помещений, освобождение и обеззараживание части помещений производят по группам рядом расположенных складов, связанных между собой единой технологической линией.

Для предотвращения поступления на предприятия зерна, заражённого вредителями хлебных запасов хозяйства и местные сельскохозяйственные органы должны до начала уборки хлеба нового урожая проводить очистку и обеззараживание токов, зернохранилищ, мест временного хранения зерна, оборудования, инвентаря и транспорта.

Предприятия должны осуществлять строгий контроль поступающего от хлебосдатчиков зерна нового урожая на зараженность вредителями хлебных запасов. Зерно, зараженное вредителями-насекомыми, приемке не подлежит.

Кроме того, необходимо осуществлять строгий контроль за поступающим на предприятия комбикормового сырья: зерна и продуктов его переработки, жмыха, шрота, мясокостной и рыбной муки.

При обнаружении вредителей хлебных запасов в поступающем комбикормовом сырье его направляют в отдельную складскую емкость.

Пробы этого сырья исследуют по показателям, предусмотренным соответствующими стандартами, и на токсичность. Партии сырья, соответствующего требованиям нормативно-технической документации и не токсичного, направляются в переработку. При невозможности быстрой переработки зараженного вредителями сырья его обрабатывают одним из рекомендованных средств борьбы с вредителями хлебных запасов.

На сырье, не отвечающее указанным требованиям, составляют акт и предъявляют рекламации или принимают решение об его использовании на основе заключения органов ветеринарно-санитарного надзора.

Если в хранящемся комбикормовом сырье обнаружены вредители хлебных запасов в количествах, позволяющих выработать готовую продукцию, которая будет отвечать

требованиям стандартов, его немедленно направляют на переработку. При невозможности немедленной переработки сырья его обрабатывают одним из рекомендованных способов.

В хранилищах необходимо создавать условия, благоприятные для хранения зерновых продуктов и неблагоприятные для жизни и развития вредителей.

Размещаемое на хранение зерно должно быть просушено, очищено от посторонних примесей, а при наступлении холодной погоды - в возможно короткие сроки охлаждено.

За санитарное состояние предприятия, его подготовку к приемке зерна нового урожая и выполнение мероприятий по предупреждению заражения зерна и продукции вредителями несут ответственность руководитель и его заместитель, главный инженер, начальник производственной (технологической) лаборатории предприятия.

Проведение санитарных мероприятий возлагается на начальников производственных участков, заведующих складами и элеваторами, сушильных мастеров, крупчатников, их помощников и начальников цехов.

Наблюдение за поступлением, размещением и состоянием зерна и продуктов его переработки осуществляют заместители директоров, начальники производственной (технологической) лабораторий.

5.1. Физико-механические методы борьбы с вредителями

Физико-механические меры борьбы с вредителями хлебных запасов основаны на использовании тех или иных физических факторов, оказывающих отрицательное влияние на развитие и жизнедеятельность вредителей, а также применение различных способов механического отделения от зерна и продукции посторонних примесей.

К физико-механическим мерам борьбы с вредителями хлебных запасов относятся сушка, очистка, охлаждение, промораживание, вентилирование зерна, муки и крупы.

Основное значение указанных мер - предупреждение заражения хранящихся запасов зерна, муки и крупы

вредителями. В очищенном от сора зерне, в сухих, охлажденных, регулярно вентилируемых зерновых продуктах создаются неблагоприятные условия для развития и жизнедеятельности вредителей, что предохраняет зерно от зараженности вредителями при хранении.

Кроме того, сушка и охлаждение зерна, муки и крупы могут быть использованы и как истребительные меры, а очистка или просеивание обеспечивают резкое снижение зараженности.

Целесообразность применения тех или иных физико-механических мер для борьбы с вредителями определяется в зависимости от качественного состояния зерна или продукции, характера зараженности, размеров партий и условий проведения мероприятий.

5.1.1. Механическая очистка складов

В складах тщательной механической очистке подвергают: стены, перегородки, балки, столбы, стропила, карнизы, потолки, полы, окна, двери, щиты, трапы.

В механизированных складах: станину верхнего транспортера и нижнюю галерею, верхний и нижний транспортеры, сбрасывающие тележки и другое оборудование.

Деревянные настилы у дверей и плинтусы снимают, пространства под ними очищают и их укладывают на место только после обеззараживания склада.

Имеющиеся в цементных и асфальтированных полах трещины, выбоины тщательно вычищают. После окончания обеззараживания эти места заделывают цементом или асфальтом.

Перед проведением газового обеззараживания зерна или продукции механической очистке подвергают свободную часть помещения, балки, карнизы, столбы, окна, двери и т. п., укрывая зерно и штабеля с продукцией брезентами, пленкой и принимая другие меры предосторожности, против попадания сора и пыли на зерно и продукцию.

Одновременно со складами тщательной механической очистке подвергают оборудование и все подсобные помещения.

5.1.2. Механическая очистка элеваторов, сушильно-очистительных башен и зерносушилок

После выпуска остатков зерна из всех силосов элеватора оборудование на 10-15 минут пускают на холостой ход при включенной аспирации. При этом верхние люки силосов и нижние задвижки должны быть открыты.

В элеваторах, сушильно-очистительных башнях и зерносушилках, тщательно очищают все механизмы.

В силосах элеваторов особое внимание уделяют очистке выпускных отверстий и конусов.

Тщательно очищают также стены, полы, потолки во всех помещениях элеваторов, сушильно-очистительных, молотильно-очистительных башен и зерносушилок, включая лестничные клетки и подсобные помещения.

5.1.3. Механическая очистка мельниц

Механическую очистку предприятия начинают с обмета потолков, балок и верхней части стен. Затем тщательно очищают все оборудование, в том числе не работавшее, обметают нижнюю часть стен, полы, извлекая просыпи из-под оборудования, из щелей, выбоин, из-под плитусов.

При проведении механической очистки оборудования его частично разбирают.

Разборка оборудования производится в возможно меньшем объеме, определяемом комиссией, проводящей предварительное обследование, но достаточном для полной очистки оборудования и создания условий для свободного доступа фумиганта.

Очистку оборудования проводят следующим образом:

- тщательно очищают ершами норийные трубы и самотеки головки, башмаки, ковши и ленты материалопроводов, приемники и разгрузители;

- все шнеки, редлеры и другое транспортирующее оборудование очищают внутри и снаружи;

- открывают смотровые люки и очищают всю аспирационную сеть;

- очищают конусы вальцовых, вальцедековых станков, ситовеек, молотковых дробилок, обоечных и других машин от накопившегося в них продукта и пыли;

- разбирают рамы отсева с ситами и тщательно очищают, деревянные подроссевные патрубки отнимают и также тщательно очищают;

- очищают магнитные аппараты и электромагнитные сепараторы;

- открывают коробки фильтров, и после встряхивания рукавов очищают их;

- в сепараторах и других зерноочистительных машинах тщательно очищают сита, ситовые рамы, станины, патрубки аспирационных каналов;

- очищают все бункера.

При повреждении металлической обшивки бункеров ее снимают для удаления накопившегося между стенками бункера и обшивкой продукта и восстанавливают после газации.

5.1.4. Очистка зараженного зерна

Очистка зараженного зерна при плюсовой температуре не обеспечивает устойчивых результатов обеззараживания, поэтому применять ее в целях борьбы с вредителями следует, как правило, только в холодное время года, когда одновременно достигается охлаждение зерна, создающее условия для полной гибели вредителей.

Очистку зерна от вредителей в теплое время года следует применять лишь в том случае, если зерно одновременно нуждается в очистке от сорной и зерновой примесей или если необходимость такой очистки вызывается в связи с использованием зерна по целевому назначению.

Очистку зерна в теплое время года можно применять также для снижения зараженности небольших партий зерна в том случае, если дальнейшее увеличение численности вредителей может привести к ухудшению его качества.

Для очистки зараженного зерна используют как стационарные, так и передвижные зерноочистительные машины, оборудованные

пылеуловителями. Передвижные зерноочистительные машины устанавливают, как правило, на подготовленных площадках вне складов. В исключительных случаях, при отсутствии условий для проведения очистки вне склада, зерноочистительные машины устанавливают в складе против дверей, вынося пылеулавливающее устройство наружу.

Для очистки зерна от долгоносиков, мукоедов, малого мучного и булавоусого хрущаков и клещей в зависимости от характеристики зерна по крупности рекомендуются подсевные сита с продолговатыми отверстиями шириной: для пшеницы - 1,5-1,8мм, для ржи - 1,4-1,7мм, для ячменя – 2,0-2,2мм.

При очистке зерна от более крупных вредителей (большой мучной хрущак, взрослые гусеницы огневка, зерновой совки и др.) применяют проволочные сита, которые подбирают при пробной очистке.

При работе зерноочистительных машин должна быть обеспечена максимально большая скорость воздушного потока в рабочих зонах пневмосепарирующих каналов.

Для обеспечения высокой эффективности очистки предварительно проводят пробную очистку небольшого количества зерна от данной партии, в процессе которой регулируют машину и окончательно подбирают сита соответственно подрабатываемой культуре, содержащимся в зерне вредителям и сорным примесям.

При очистке зараженного зерна в зависимости от культуры и характера зараженности рекомендуется применять нагрузки на 1 см ширины сита и 1см длины пневмосепарирующих каналов зерноочистительных машин от 30 до 50кг в минуту. Зерно должно подаваться в машину равномерным потоком по ширине сит и длине пневмосепарирующих каналов.

В процессе очистки необходимо обеспечивать постоянную очистку сит и особенно подсевных, не допуская забивания их отверстий зерном и отходами.

Для предотвращения возможности попадания вредителей в очищенное зерно проводят следующие мероприятия:

- очищенное от вредителей зерно размещают в другую, не зараженную вредителями емкость;

- при отсутствии такой возможности очищенное зерно изолируют от неочищенного, оставляя между партиями свободный проход шириной не менее 6 - 8 м и не допуская на нем просыпей зерна;

- образующие в процессе очистки просыпи зерна регулярно убирают.

В процессе очистки зерна от амбарных вредителей несколько раз проверяют её эффективность.

Отходы от подработки зараженного зерна собирают в плотную тару, по мере наполнения которой годные отходы направляют в специально выделенное помещение для обеззараживания, а негодные вывозят за пределы предприятия и уничтожают.

Уничтожение негодных отходов, зараженных вредителями, производят путем сжигания их или закапывания в землю на глубину не менее 1 м, предварительно заливая их раствором хлорной или свежегашенной извести.

По окончании работы зерноочистительные машины, тару, инвентарь и инструмент, а также площадку, на которой производилась подработка зараженного зерна, тщательно очищают, а в случае необходимости обеззараживают химическим способом.

5.1.5. Подработка продукции, зараженной вредителями

Просеивание муки и подработку крупы на хлебоприемных пунктах, базах, элеваторах и предприятиях производят только с разрешения руководителя предприятия.

Подработку зараженной продукции следует проводить только в специально выделенном помещении.

Муку, зараженную вредителями-насекомыми, просеивают на следующих ситах:

- муку сортовых помолов - на металлотканом сите № 056;

- муку обойного помола - на металлотканых ситах начиная с № 080 и выше в зависимости от вида вредителей. В этом случае номер сита, применение которого обеспечивает наиболее полное

удаление вредителей, подбирается пробным просеиванием небольшого количества зараженной муки.

Крупы, зараженную вредителями, очищают на зерноочистительных машинах или просеивают на ситах, подбирая их соответственно виду подрабатываемой крупы, а также в зависимости от ее зараженности (какими вредителями и в какой стадии развития).

Отходы, полученные при просеивании зараженной продукции, в зависимости от их качества обеззараживают химическим способом.

При обнаружении вредителей на мешках с мукой или крупой, но при отсутствии их в продукции, поверхность мешков очищают щетками или пылесосами, обращая особое внимание на швы.

При проведении очистки при помощи щеток пыль и вредителей сметают непосредственно ящики.

Сметки уничтожают в установленном порядке.

Частично зараженную продукцию, в штабелях перемещают для подработки в отдельное помещение.

Освободившийся участок пола в складе, а также проходы, по которым перемещалась зараженная продукция, тщательно очищают, а сметки уничтожают.

5.1.6. Сушка зерна, зараженного вредителями, солнечная сушка

В жаркие солнечные дни для обеззараживания мелких партий зерна или крупы целесообразно применять солнечную сушку. Для получения лучших результатов обеззараживания зерна и крупы солнечной сушкой необходимо строго соблюдать следующие условия:

- использовать имеющиеся или оборудовать специальные асфальтированные площадки в местах, которые облучаются солнцем большую часть дня;

- зерно следует рассыпать на чистые брезенты или пленку;

- толщину слоя зерна или крупы на площадке не должна быть более 10-15см;

- для увеличения поверхности, облучаемой солнечными лучами, насыпь зерна или крупы должна иметь волнообразную форму в виде параллельных грядок, расположенных по направлению к солнцу;

- возможно чаще, но не реже, чем через каждые 30 мин., ворошить обеззараживаемое на площадке зерно ворошителями или движками;

- проверять равномерность сушки, а также качество обеззараживания, для чего отбирать пробы из разных участков слоя зерна;

- по окончании солнечной сушки очищать и охлаждать обеззараженное зерно путем пропуска через зерноочистительные машины или просеивания на ситах. Очистка целесообразно проводить в часы суток с наиболее низкой температурой;

- очищенное и охлажденное зерно (затаренные в чистые незараженные мешки), направлять в не зараженные вредителями склады;

- по окончании работы площадку, инвентарь, инструмент и зерноочистительные машины тщательно очищать, а при необходимости, обеззараживать химическим способом;

- тара, в которой хранилась зараженное зерно, подлежит обеззараживанию немедленно по освобождению.

5.1.7. Охлаждение и промораживание зараженного зерна, муки и крупы

С понижением температуры замедляется жизнедеятельность вредителей, а промораживание зерна и продукции приводит к их полной гибели. Поэтому к охлаждению и промораживанию зерна и продуктов его переработки следует приступить немедленно с наступлением благоприятных этого метеорологических условий.

При неустойчивой температуре воздуха для охлаждения зерна и продукции следует использовать отдельные дни, и даже часы суток с низкой температурой.

Очередность охлаждения и промораживания отдельных партий зерна, муки и крупы устанавливают в зависимости их зараженности.

Охлаждение зерна проводят пассивным способом - проветриванием помещений и подполий, или активным - с помощью стационарных и передвижных вентиляционных установок, передвижения зерна через зерноочистительные машины или транспортеры.

Наиболее эффективным является активное вентилирование при помощи вентиляционных установок.

Охлаждение и промораживание зараженного продовольственного и кормового зерна, хранящегося в складах, элеваторах, под навесами и на площадках, проводится в соответствии с Инструкцией по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы.

Семенное зерно охлаждают в соответствии с «Инструкцией о порядке приемки, размещения, хранения и отпуска сортовых семян зерновых, масличных культур и гибридных семян кукурузы».

В целях предотвращения развития и для уничтожения вредителей в зараженных партиях муки и крупы в зимний период их охлаждают, усиленно проветривая склады, а также снижая высоту укладки штабеля. Штабеля зараженной продукции складывают тройником для обеспечения более свободного доступа холодного воздуха к мешкам.

При проведении работ по охлаждению и промораживанию зерна и продукции следует учитывать степень устойчивости различных видов вредителей хлебных запасов к низким температурам, которая характеризуется данными в таблице 10.

Степень устойчивости амбарных вредителей к низким температурам

Вредители хлебных запасов	Продолжительность жизни (по наиболее устойчивым стадиям) при температурах			
	0°С	-5°С	-10°С	-15°С
Амбарный долгоносик	67сут	26сут	14сут	19 час
Рисовый долгоносик	17сут	12сут	4сут	7,5 час
Малый мучной хрущак	12сут	5сут	5сут	5 час
Малый чёрный хрущак	19сут	5сут*	2сут	4 час**
Короткоусый мукоед	112сут	32сут	20сут	24 час
Суринамский мукоед	22сут	13сут	3сут	24 час
Зерновой точильщик	17сут	10сут	1сут	7 час
Притворяшка-вор	219сут	164сут	36сут	17сут
Гороховая зерновка	Более 404сут	Более 260сут	Около 130сут	6сут
Зерновая моль	25сут	9сут	2сут	2сут
Мельничная огнёвка	116сут	24сут	11сут	2сут
Мучной клещ: питающиеся стадии яйца	486сут 386сут	18сут 168сут	7сут 57сут	1сут 1сут
Удлиненный клещ	85сут	24сут	21сут	1сут
Волосатый клещ: питающиеся стадии гипопус	50сут 500сут	18сут 500сут	8сут 330	3сут 124сут

* При температуре -2,5°С.

** При температуре -18°С.

В случае заражения зерна или продукции устойчивыми к холоду видами вредителей необходимо сочетать охлаждение с очисткой (просеиванием).

С наступлением потепления принимают меры, обеспечивающие сохранение низкой температуры в зерне и продукции. Для этого двери и окна хранилищ держат закрытыми, открывая их только в случаях необходимости. Наблюдение за хранящимся зерном и продукцией проводят преимущественно в утренние и вечерние часы. Проветривают

хранилища только в сухую и прохладную погоду, когда температура наружного воздуха ниже температуры воздуха в помещении.

5.1.8.Термическая дезинсекция зерна пшеницы

Сухое зерно и зерно средней сухости, предназначенное на продовольственные, кормовые и технические цели можно подвергать термической дезинсекции.

Термическую дезинсекцию осуществляют силами предприятия в соответствии с письменным распоряжением руководителя (или его заместителя) предприятия.

В распоряжении указывается: место размещения и количество зерна, которое должно быть подвергнуто термической дезинсекции; видовой состав насекомых в партии зерна; сушилка, на которой будет проводиться термическая дезинсекция; температурный режим обработки; максимальная температура нагрева зерна; маршрут движения зерна до и после дезинсекции по транспортным коммуникациям; место размещения зерна после дезинсекции.

За правильную организацию термической дезинсекции и работу сушилки несут ответственность заместитель руководителя, начальник производственной (технологической) лаборатории и сушильный мастер.

Выбор режима термической дезинсекции осуществляют с учетом степени устойчивости основных видов вредителей хлебных запасов к высоким температурам.

Таблица 11

Режимы термической дезинсекции

Температура нагрева зерна, °С	Время, мин, пребывания в тепловлагообменнике зерна, заселенного		
	зерновым точильщиком, зерновой молью	долгоносиками	хрущаками и мукоедами, бархатистым грибомедом
60	14	9	Не требуется

При термической дезинсекции необходимо соблюдать следующие условия:

- температура нагрева зерна в теплообменнике и в камере нагрева не должна превышать значений, приведенных в таблице 11;
- зараженное зерно перед подачей в сушилку следует очистить от крупных примесей;
- во избежание распространения насекомых по территории предприятия необходимо обеспечить герметичность пылеуловителей сушилки, в которые могут попадать насекомые, уносимые отработанным теплоносителем из камеры нагрева, и исключить просыпи зараженного зерна.

5.2. Химические методы борьбы с вредителями

5.2.1. Обоснование целесообразности дезинсекции зерна

С гигиенических позиций

Дезинсекция необходима, если прогнозируемая суммарная плотность загрязнённости зерна вредителями ($СПЗ_{пр.}$) превысит МДУ, равный 15 экз/кг:

$$СПЗ_{пр.} > МДУ$$

С экономических позиций

Дезинсекция необходима, если прогнозируемый прирост суммарной плотности заражённости зерна вредителями ($СПЗ_{пр.}$ экз/кг) вызовет прирост потерь (C), стоимость которых превысит стоимость дезинсекции:

$$\Delta C_{п} > C_{д}$$

Способ химической обработки объектов определяют специалисты экспедиций (отрядов, участков) по защите хлебопродуктов с учетом вида и назначения объекта, зараженности, технического состояния, требований техники безопасности.

Зерно, зараженное вредителями хлебных запасов, фумигируют или обрабатывают инсектицидами контактного действия.

Инсектицидами контактного действия проводят обработку зерна и затаренной в тканевые мешки продукции в целях профилактики заражения вредителями.

Незагруженные элеваторы и склады обеззараживают газовым, аэрозольным, влажным или влажно-газовым способами.

Все мукомольные, крупяные, комбикормовые, кукурузообработывающие заводы и другие предприятия, зараженные вредителями, подвергают фумигации.

Зерносушилки закрытого типа, сушильно-очистительные башни и молотильно-очистительные башни поточных линий, как правило, фумигируют.

Сушилки открытого типа и стационарное, не укрытое в зданиях оборудование поточных линий обеззараживают влажным способом.

Зараженные вредителями передвижные зерноочистительные машины, транспортеры, погрузочно-разгрузочные механизмы и другие машины, и инвентарь обеззараживают в складах газовым способом.

В период подготовки технической базы подвергают обеззараживанию все участки территории, где выявлена зараженность. Территорию предприятий обрабатывают влажным способом.

Влажной дезинсекции подвергают наружные стены предприятий, зерносушилок, сушильно-очистительных и молотильно-очистительных башен на доступную высоту и прилегающую к указанным объектам территорию на расстояние не менее 5м.

Обработку наружных стен и территорий проводят одновременно с влажной дезинсекцией объектов, а при проведении других видов дезинсекции – перед началом проветривания.

Транспортные средства обеззараживают влажным способом, а железнодорожные вагоны также и аэрозольным.

В зимний период при отсутствии условий для проведения химического обеззараживания все транспортные средства подвергают только тщательной механической очистке.

Перед дезинсекцией специалист дезинсекционных работ совместно с представителями предприятия проводит: предварительное обследование, определяет вид и объем требующейся дезинсекции, порядок и способы механической очистки и герметизации помещений, характер и объем мероприятий, обеспечивающих общественную безопасность, а также способы и сроки дегазации.

Результаты обследования, в тех случаях, когда намечается газовая дезинсекция, оформляются актом предварительного обследования по утвержденным формам.

Руководители пунктов, элеваторов и предприятий обязаны:

- обеспечивать доброкачественное и своевременное проведение механической очистки, герметизации объектов и других мероприятий, предусмотренных, актом предварительного обследования;

- предоставлять помещения для временного хранения пестицидов и обеспечить их круглосуточную охрану;

- осуществлять при газовой и влажно-газовой дезинсекции мероприятия, связанные с обеспечением намеченных мер общественной безопасности, и в необходимых случаях организовывать дежурство пожарных и медицинских служб;

- обеспечивать круглосуточную охрану объектов, подвергаемых газовой дезинсекции, с момента начала работ до окончания экспозиции, а также на время проведения работ по дегазации;

- вывешивать у границ охраняемой зоны на видных местах предупреждающие надписи: «Вход воспрещен. Газ». При применении воспламеняющихся средств делаются также надписи: «Огнеопасно»; обеспечиват

- пломбировать обеззараженные склады и открывать их только для проверки перед приемом зерна или продукции.

Ответственный за проведение дезинсекционных работ обязан:

- принимать объекты для проведения обеззараживания только после выполнения всех подготовительных мероприятий, предусмотренных актом предварительного обследования;

- при проведении дезинсекции следить за обеспечением мер общественной и личной безопасности;

- инструктировать работников охраны, выставляемой к подвергаемым газации объектам, и обеспечить их проверенными противогазами;

- применять для обеззараживания пестициды, имеющие сертификаты завода-поставщика, удостоверяющие соответствие их химического состава Государственным стандартам или Техническим условиям. Если возникает сомнения в отношении качества поступивших химикатов, образцы их передаются в соответствующую лабораторию для анализа и установления соответствия Государственному стандарту или Техническим условиям.

Получение, отпуск, хранение, перевозка и учет химикатов производятся в соответствии с правилами, изложенными в специальных инструкциях.

Руководитель работ должен иметь специальную подготовку на право проведения газовой дезинсекции.

О проведении всех видов дезинсекции, руководитель предприятия издает приказ, которым устанавливаются сроки и порядок проведения дезинсекции, порядок обеспечения мер общественной и личной безопасности, а также перечень лиц, персонально ответственных за выполнение предусмотренных приказом мероприятий.

Качество проведенных работ определяется не позднее 3 суток по окончании дегазации.

Отбор образцов зерна и продукции его переработки для проверки результатов газации производится с соблюдением мер личной безопасности.

При наличии в помещении запаха фумиганта или при проявлении его в процессе изъятия выемок, отбор образцов производят в противогазах, а помещенные в тканевые мешочки образцы проветривают на воздухе (не высыпая из мешочков) до исчезновения запаха фумиганта.

При определении качества выполненных работ проводят обследование, на зараженность, руководствуясь правилами, изложенными в настоящем «Рекомендациях». Определение

эффективности обеззараживания зерна в силосах элеваторов производится на основании анализа проб. Если при обследовании не обнаружено живых вредителей, работу принимают, и результаты ее оформляют приемо-сдаточным актом установленной формы.

Если после дезинсекции помещения обнаружены экземпляры живых вредителей, дополнительно обрабатывают оставшиеся зараженными участки.

В тех случаях, когда после газации зерна в отдельных участках его насыпи обнаружены живые вредители, проводится дополнительное обеззараживание указанных участков.

5.2.2. Подготовка помещений к дезинсекции

Перед проведением всех видов дезинсекции (газовой, влажной, влажно-газовой) в обязательном порядке производится механическая очистка подлежащих обеззараживанию объектов-складов, элеваторов, мельниц, зерносушилок, сушильно-очистительных башен, территорий, оборудования и сооружений линий для поточной обработки зерна и кукурузы.

5.2.3. Герметизация помещений

Для предотвращения утечки газа при проведении обеззараживания газовым или аэрозольным способами принимают меры к обеспечению герметичности обеззараживаемых объектов. С этой целью после проведения механической очистки заделывают отверстия и щели в стенах, крыше, в местах неплотного прилегания дверей и оконных рам и т.п.

При подготовке объекта к дезинсекции газовым способом герметизацию проводят особо тщательно, герметизируются все, даже мелкие щели, через которые возможна утечка газа.

В складах герметизируют карнизы, фронтоны, крыши, наружные отверстия каналов стационарной вентиляции.

На предприятиях, элеваторах и зерносушилках вентиляционные трубы, выходящие наружу, перекрывают заслонками или

заделывают снаружи. Также необходимо герметизировать и другие выходящие наружу отверстия.

При проведении герметизации отверстия и щели заделывают с наружной стороны.

В многоэтажных зданиях, где невозможно проведение герметизации с наружной стороны, допускается герметизация в верхних этажах с внутренней стороны, с обязательной предварительной очисткой заделываемых мест.

Отверстия и щели заклеивают плотной бумагой, липкой полиэтиленовой лентой или заделывают составом, изготавливаемым по следующей рецептуре: два ведра песка и одно ведро глины разводят водой и тщательно перемешивают до получения однородной массы.

Для герметизации выходящих наружу крупных отверстий – патрубков, каналов стационарных установок для активного вентилирования, мест выхода вентиляционных и аспирационных труб, отверстий отпусковых труб силосов, мест выхода наружу транспортеров в складах и т. п. следует использовать синтетические пленки толщиной не менее 100 мкм.

Такая пленка может быть использована также для герметизации разгрузочных, загрузочных, лазовых и других люков силосов, в которых проводится газация зерна.

В тех случаях, когда требуется небольшой объем герметизации, удобно использовать строительную шпатлевку.

Состояние герметизации обязательно проверяют накануне газации, а также следят за ним в течение экспозиции; образовавшиеся трещины дополнительно замазывают.

Помещения, где по техническому состоянию не может быть обеспечена герметичность, подвергать обеззараживанию газовым способом запрещается.

За своевременное и правильное проведение герметизации несет ответственность руководитель предприятия. Ответственный сотрудник дезинсекционных работ инструктирует выделенных работников о том, какие работы по герметизации должны быть выполнены, а также принимает законченные работы.

5.2.4. Определение уровня герметичности силосов элеватора

Для оценки герметичности железобетонных силосов можно использовать установку У1-УОГ. Установку герметично крепят к грузозачному люку проверяемого силоса. Пробным запуском определяют правильность направления вращения колеса вентилятора. С помощью вентилятора установки в силосе или группе силосов создают избыточное давление микроманометром ММН-240 измеряют статистическое давление в надзерновом пространстве силоса. Вручную задвижкой перекрывают ток воздуха, с помощью секундомера измеряют время снижения избыточного максимального давления на 50%, что определяют по показаниям микроманометра.

Опыт проводят в трех повторностях, время снижения давления определяют как среднее арифметическое из трех измерений. По результатам замеров определяют уровень герметичности силоса или группы силосов. Характеристика уровней герметичности силосов приведена в таблице 12.

Таблица 12

Уровни герметичности силосов

№ уровней герметичности	Время снижения достигнутого избыточного давления на 50%, с, в зависимости от диапазонов давления, Па			
	500-250	400-200	300-150	200-100
1	220	200	160	140
2	50	48	46	40
3	6	5	5	4
4	2,5	2	2	2

Если снижение давления в выбранном диапазоне давлений происходит быстрее, чем показано в таблице, то силосы считают не герметичными, фумигация в них не допускается, силосы требуют дополнительной герметизации.

При уровне герметичности № 4 фумигация допускается только во внутренних силосах. При уровнях герметичности № 1, 2 и 3 фумигация допускается также и в наружных силосах, но при скорости наружного ветра

не более 7,0 м/сек.

5.2.5. Дезинсекция зернохранилищ влажным способом

Для дезинсекции наружных стен, хранилищ, территорий используют инсектициды контактного действия.

Элеваторы обрабатывают влажным способом только в теплую и сухую погоду с тем, чтобы не задерживалось просыхание силосов и помещений после дезинсекции.

Дезинсекцию влажным способом проводят при температуре воздуха не ниже 12°C. Нельзя проводить обработку: во время дождя и ранее чем за 1-2 часа до дождя, иначе дезинсекция будет не эффективной, при скорости ветра более 3 м/сек, во избежание не контролируемого сноса капель препарата.

Норма расхода рабочей жидкости для территории 150-200мл/м², стен - 50мл/м².

При влажной дезинсекции рабочую жидкость наносят на обрабатываемую поверхность в распыленном состоянии с помощью ранцевых, моторизованных или электрических опрыскивателей, обеспечивающих равномерное ее смачивание. Качество и однородность распыления достигаются применением соответствующих наконечников-распылителей и постоянным давлением подаваемой опрыскивателем жидкости.

Рабочие жидкости инсектицидов следует готовить на открытом воздухе, используя водопроводную, колодезную или предварительно профильтрованную арочную воду.

Приготовление рабочих жидкостей производят непосредственно перед выполнением работ по дезинсекции. Оставлять их на следующий день не рекомендуется.

Для приготовления рабочей жидкости воду наливают в бак опрыскивателя и добавляют в нее необходимое количество концентрата эмульсии инсектицида. Перед этим эмульсию разводят в небольшом количестве воды (на 1 часть концентрата эмульсии 2-3 части воды).

Необходимое количество концентрата эмульсии, которое следует добавить в бак опрыскивателя, рассчитывают по следующей формуле:

$$A = \frac{B \times B}{0,5 \times \Gamma}, \quad (3) \text{ где}$$

A - количество концентрата эмульсии инсектицида для получения необходимого количества рабочей жидкости, кг;

B - норма расхода инсектицида по действующему веществу, г/м²;

B - рассчитанное количество воды в баке опрыскивателя, л;

Г- содержание действующего вещества в концентрате эмульсии препарата инсектицида, %.

Перед началом обработки включают мешалку в баке опрыскивателя на 3-5 минуты для образования равномерного раствора.

При проведении влажной дезинсекции складов опрыскиватель необходимо устанавливать вне помещения и все двери держать открытыми.

Внутри складов подвергают тщательному и равномерному опрыскиванию стены, столбы, балки, полы, плинтусы, верхние и нижние проходные и непроходные галереи, каналы активной вентиляции и их решетки, щиты, обращая особое внимание на щели и углы. По окончании обработки двери складов закрывают. После обработки внутренней части склада обязательно обеззараживают наружные стены, фронтоны и территорию, прилегающую к складу на расстоянии 5 метров.

При проведении влажной дезинсекции силосов элеваторов используют специальные наконечники-распылители с радиальным расположением отверстий для выхода рабочей жидкости, которые обеспечивают равномерное нанесение жидкости на стены силосов. Шланг с таким наконечником опускают поочередно в каждый силос до самого низа. Надсилосное и подсилосное помещения, рабочую башню обрабатывают так же, как свободные складские помещения.

Качество проведенных работ по влажной дезинсекции зернохранилищ определяют через 1 сутки после обработки. При этом парализованных насекомых и клещей относят к числу мертвых.

Допуск людей и засыпка зерна в зернохранилища разрешается согласно Инструкции по технике безопасности.

5.2.6. Аэрозольная дезинсекция свободных зернохранилищ и мельниц

Аэрозольную дезинсекцию проводят с помощью генератора тумана ядохимикатов, которые превращают применяемые пестициды в аэрозоль с каплями диаметром от 0 до 50 мкм. Это дает возможность равномерно нанести инсектицид на обрабатываемую поверхность для борьбы с нелетающими насекомыми, а также уничтожить летающих насекомых, поскольку мельчайшие капли пестицида в течение нескольких часов держатся в воздухе, убивая летающих насекомых. Они проникают во все труднодоступные места, в том числе внутрь оборудования и в щели. Затем медленно оседают на обрабатываемые поверхности и убивают ползающих вредителей.

Перед проведением аэрозольной дезинсекции зернохранилищ и мельниц в обязательном порядке проводят тщательную механическую очистку. Плотнo закрывают все окна и двери, кроме одной крайней двери. Вывешивают знаки, предупреждающие об опасности.

Аэрозольный генератор устанавливают внутри помещения таким образом, чтобы факел аэрозоля был направлен по диагонали помещения в верхний противоположный угол. При необходимости направление факела меняется. Пульт дистанционного управления устанавливают на улице вблизи щита электропитания. Подключают генератор к электросети. Рассчитав время подачи аэрозоля и норму расхода пестицида, включают его в работу и закрывают дверь. Оператор во время работы генератора находится вне помещения.

По окончании подачи аэрозоля в склад операторы надевают средства индивидуальной защиты, открывают одну из половин двери склада, вывозят генератор и плотно закрывают дверь.

После аэрозольной обработки склада проводят влажную дезинсекцию наружных стен, крыши склада и прилегающей территории на расстояние 5 м.

Через сутки открывают двери зернохранилищ и мельницы и проветривают в течение 2 - 3 часов.

Посторонним людям находиться в это время около склада запрещается.

После проветривания проверяют технологическую эффективность аэрозольной дезинсекции.

Засыпка зерна в зернохранилище разрешается через сутки после обработки.

5.2.7. Аэрозольная дезинсекция элеватора

Перед началом аэрозольной дезинсекции проводят механическую очистку элеватора, закрывают нижние задвижки силосов, открывают окна, двери и включают аспирацию.

Обработку начинают с дальних от выхода силосов. Сначала открывают крышку и створки люка силоса. Затем генератор располагают над люком и подключают его к электросети. Факел аэрозоля должен быть направлен вертикально вниз. Для этого, рассчитав время подачи аэрозоля и установив его на реле времени, включают генератор в работу. После окончания обработки люк силоса закрывают крышкой.

Сдвоенные силосы обрабатывают через один загрузочный люк. Строенные силосы обрабатывают через средний загрузочный люк.

При обработке сдвоенных и строенных силосов с перепускными окнами крышки люков силосов, через которые не будет проводиться подача аэрозоля, должны быть плотно закрыты.

Перед аэрозольной дезинсекцией надсилосного, подсилосного помещений и рабочей башни необходимо плотно закрывать двери и окна элеватора. Крупные щели и проемы герметизируются пленкой, бумагой или другим материалом.

Дезинсекция проводится в следующем порядке: сначала обрабатывают надсилосное помещение, затем рабочую башню и подсилосное помещение.

Перед началом работы, в зависимости от объема обеззараживаемого помещения, его условно делят на равные секторы и определяют места установки генератора во время обработки.

Предварительно намечают маршрут движения и освобождают проходы для перемещения генератора.

Рассчитав время работы генератора в каждой точке и количество пестицида, необходимое для обработки условного сектора, включают его в работу.

Начинают обработку с наиболее удаленной от рабочей башни части помещения. Выключают электроэнергию, кроме общего освещения и питающего электрощита.

Подключают генератор к электросети, устанавливают его на первую точку для обработки. Рассчитав время подачи аэрозоля на объем условного сектора и установив его на реле времени, включают генератор в работу.

После отключения генератора его перемещают в следующую точку. Операция повторяется, пока все помещение не будет обработано.

После дезинсекции надсилосного помещения обрабатывают рабочую башню. Обработку каждого этажа рабочей башни проводят отдельно, начиная с верхнего.

Затем проводят дезинсекцию подсилосного помещения. Обработку подсилосного помещения проводят так же, как и надсилосного помещения элеватора.

Одновременно проводят влажную дезинсекцию наружных стен и прилегающей территории.

После обработки генератор вывозят наружу и закрывают входные двери.

Через сутки помещение элеватора проветривают, для чего открывают двери, окна и включают аспирацию.

Допуск людей на элеватор разрешается через 3-4 часа после проветривания. Затем проводят проверку эффективности аэрозольной дезинсекции.

Засыпка зерна в силосы разрешается сразу же после проверки результатов обеззараживания.

5.2.8. Краткая характеристика пестицидов для борьбы с вредителями запасов зерна и зернопродуктов

Препараты на основе фосфина

Фосфин (фосфористый водород) представляет собой бесцветный газ с запахом, напоминающим запах гниющей рыбы, чеснока или промышленного карбида. Химическая формула - PH_3 . Молекулярная масса - 34,04. Давление паров при температуре $21,1^\circ\text{C}$ равно 35 кгс/см^2 . При давлении 1 кгс/см^2 и температуре $21,1^\circ\text{C}$ 1 кг фосфина занимает объем $0,655 \text{ м}^3$. При температуре 0°C плотность паров фосфина равна $1,529 \text{ г/л}$. При температуре 20°C он в 1,183 раза тяжелее воздуха.

Температура кипения фосфина при 1 кгс/см^2 минус $87,2^\circ\text{C}$. Температура замерзания при 1 кгс/см^2 минус 133°C . Плотность жидкого фосфина при температуре минус 90°C - $0,746 \text{ г/мл}$. Критическое давление - $64,5 \text{ кгс/см}^2$.

При сравнительно высоких концентрациях фосфин взрывоопасен. Нижний концентрационный предел воспламеняемости (НКПВ) - 1,79-1,89 % по объему, или 26,15—27,60 г/м^3 , или 17000—18 000 мл/м^3 .

Скрытая теплота испарения фосфина равна 102,6 кал/г. Растворимость в воде составляет 0,52 г/л при температуре 20°C и давлении $34,2 \text{ кгс/см}^2$.

Фосфин сильно корродирует медные изделия.

Он является сильным ядом для человека и других теплокровных, обладает высокой токсичностью в отношении насекомых - вредителей хлебных запасов. Острое отравление происходит при концентрации его в воздухе - 568 мг/м^3 .

ПДК фосфина в воздухе рабочей зоны составляет $0,1 \text{ мг/м}^3$. Однако запах газа начинает ощущаться при меньших концентрациях (около $0,03 \text{ мг/м}^3$).

МДУ фосфина в зерне - $0,1 \text{ мг/кг}$, в зернопродуктах - $0,01 \text{ мг/кг}$.

Препарат слабо сорбируется зерном и зернопродуктами, поэтому легко дегазируется.

В рекомендуемых для дезинсекции нормах расхода фосфин не изменяет качества зерна и не ухудшает его семенных достоинств.

Препараты на основе фосфина выпускаются в виде гранул, таблеток, плит, лент. Их характеристика приведена в таблице 13.

Таблица 13

Характеристика различных препаратов на основе фосфина

Препаративная форма	Препараты	Масса, г	Количество выделяемого фосфина, г	Размеры, мм
Гранулы	Фостоксин, магтоксин	0,6	0,2	9x7
Таблетки	Фостоксин, делиция-газтоксин, магтоксин	3	1	19x6
	Термофос	3	1,2	19x6
Плиты	Магтоксин	206	33	280x170x5
Ленты	Магтоксин	3296	528	4480x170x5

Сведения о препарате фостоксин

Препарат фостоксин выпускается в виде гранул (пеллет) и таблеток. Гранулы и таблетки препарата фостоксин изготовлены из прессованных вместе фосфида алюминия и карбамата аммония и покрыты снаружи фармацевтически чистым парафином.

При взаимодействии фосфида алюминия с влагой воздуха или зерна происходит химическая реакция с выделением фосфористого водорода (фосфина), который является действующим веществом препарата:



В результате разложения фосфида алюминия получается также

гидроокись алюминия - порошок светло-серого цвета, который удаляется из зерна аспирацией при сепарировании.

Присутствие гидроокиси алюминия в хранящемся зерне не отражается на его качестве. В то же время благодаря своей поверхностной активности порошок гидроокиси алюминия угнетающе действует на насекомых.

Реакция разложения фосфида алюминия с выделением из препарата фосфина начинается только через 1-2 часа после контакта с влагой воздуха или зерна.

Практически полное разложение гранулы или таблетки происходит в течение 48-72 часов при температуре не ниже 20°C. Разложение происходит тем быстрее, чем выше содержание влаги и температура. При полном разложении одной гранулы выделяется 0,2 г фосфина, при разложении таблетки - 1 г фосфина.

Входящий в состав препарата карбамат аммония разлагается с выделением аммиака и углекислого газа по реакции:



Аммиак, имеющий резкий запах, сигнализирует о начале разложения гранул. Углекислый газ и аммиак снижают взрывоопасность фосфина.

Замедленное разложение гранул и таблеток также снижает взрывоопасность, так как постепенное выделение фосфина исключает образование больших концентраций этого газа.

Гранулы фостоксина расфасованы по 1660 шт. (996 г) в алюминиевые фляги с герметично завинчивающимися пробками.

5.2.9. Преимущества дезинсекции с использованием генератор холодного тумана

Дезинсекция с использованием генератора холодного тумана имеет ряд преимуществ:

- гарантированная эффективность благодаря равномерному распределению капель препарата и проникновению их в труднодоступные места;

- длительная (более месяца) защита объектов от повторного заражения;
- не требуется тщательная герметизация помещений, как при газации;
- высокая производительность и короткие сроки обработки, что способствует минимизации простоя предприятия;
- многофункциональность – обработка любых складов, галерей, силосов элеваторов и других объектов;
- отсутствие зависимости от температуры и скорости ветра;
- низкая стоимость.

5.2.10. Фумигация зерна и зернопродуктов препаратами на основе фосфинов под пленкой

При фумигации фосфином для создания надлежащей герметизации необходимо использовать полиэтиленовые покрытия с внутренним подиальным слоем, способным удерживать молекулы газа. Плотность покрытия должна зависеть не только от его толщины (40-120 мкр), но и от типа газа. При фумигации фосфином плотность покрытия должна составлять 40-80 мкр. Герметичное покрытие не должно пропускать более 1 мг/м² РН₃ в день.

Небольшие партии зараженного зерна или продукции целесообразно обеззараживать под укрытиями из синтетических пленок на площадках. Под пленками могут быть обеззаражены также отдельные штабеля продукции непосредственно в складе, где они хранятся.

5.2.11. Фумигация фосфином

Для фумигации зерноперерабатывающих предприятий, элеваторов и зернохранилищ в большинстве случаев применяется фосфин в форме твердых соединений – металлический фосфид, фосфид алюминия, фосфид магния.

Фосфин вступает в реакцию с парами воздуха. В результате образуется фосфористый водород РН₃.

Интенсивность его образования зависит от температуры и влажности воздуха, поэтому применение их в сухое и прохладное время сдерживает интенсивность реакции и снижает образование газа.

Фосфид магния реагирует на температуру и влажность воздуха быстрее, чем фосфид алюминия.

Фосфин тяжелее воздуха в 1,2- 1,4 раза. Высоко токсичен для насекомых, людей и животных, быстро проникает в зерновую массу, легко выветривается. Практически не оставляет остатков. Имеет запах чеснока или, тухлой рыбы или, аммиака. При высокой влажности, может воспламениться.

Эти свойства необходимо учитывать при проведении фумигационных обработок.

Обработку небольших партий зернопродуктов следует проводить

гранулами, или таблетками фостоксина или магтоксина.

Каждый штабель зернопродуктов укрывают отдельной пленкой.

Мешки с затаренной зернопродукцией сложенные в штабеля не более 2 метров укладывают на ребро, для того, чтобы создать под пленкой свободное пространство. Затаренную продукцию укладывают на поддоны.

При обработке зерна, препарат высыпают на поддоны размером 0,15 x 0,15м в один слой, которые равномерно расставляют на поверхности, перед тем как укрыть штабель пленкой.

При обработке штабелей с зернопродуктами 2/3 части всего препарата раскладывают на поверхности штабеля, а 1/3 на полу.

Зараженные вредителями небольшие партии зерна (всех видов) в насыпи, высотой не более 1м, можно обработать, распределяя равномерно гранулы или таблетки препарата слегка заглубляя (5-10см) в поверхности зерновой насыпи. После этого, насыпь укрывают пленкой и проводят герметизацию, плотно прижимая концы пленки к полу помещения или площадки, с помощью длинных мешков, заполненных песком.

Небольшие партии зерна в мелких фермерских хозяйствах можно фумигировать в емкостях (ларь, бочка, ящик), строго соблюдая санитарную защитную зону и техники безопасности.

При хранении зерна в складах насыпью не более 2м высотой, фумигацию проводят ручными зондами, вводя 1г препарата на глубину на 1м, и 1г, на глубину 10-15см от поверхности насыпи.

Обработанная таким образом насыпь накрывается пленкой с проведением герметизации, затем проводится обработка надзернового пространства аэрозольным методом полной дозой инсектицида, либо в расчете 1 часть инсектицида и 2 части воды.

Расчет препарата, ведется на полный объем обрабатываемого зерна и надзерновой поверхности.

5.2.12. Расчет точек зондирования зерна в складах

1. Определяем количество препарата
 $9\text{г/т } 2500\text{ т} = 22500$: $3\text{г} = 7500$ таблеток

2. Определяем объем зерна
 $2500\text{т} : 0,78\text{ т/м}^3 = 3200\text{ м}^3$

3. Определяем среднюю высоту насыпи зерна
 $3200\text{ м}^3 : 1200\text{ м}^2 = 2,7\text{ м}$

4. Определяем количество проколов (через 2 м друг от друга и 1 м от стены)

вдоль склада: $60\text{м} : 2\text{ м} = 30$ проколов

поперек склада: $20\text{ м} : 2\text{м} = 10$ проколов

Всего: $30 \cdot 10 = 300$ проколов

5. Количество таблеток на 1 прокол

7500 таблеток : 300 проколов = 25 таблеток

6. Расстояние между таблетками по высоте

$2,7\text{м} : 25 = 0,1\text{м}$

5.2.13. Фумигация зерна в силосах элеватора

В силосах элеватора допускается дезинсекция фостоксином зараженных партий зерна продовольственного, фуражного и семенного назначения.

Введение гранул или таблеток препарата проводится, только используя специальный автоматический дозатор.

Фумигировать фостоксином разрешается, только сухое зерно или зерно средней сухости, но при температуре выше 15°C.

В перемещаемое на транспортере зерно с помощью автоматического дозатора, равномерно вводят гранулы или таблетки препарата соответственно установленной норме (табл. 14)

Таблица 14

Расчет таблеток и гранул для потока зерна

Производительность подачи зерна, т/ч	Расход, шт./мин		Количество отверстий в диске		Ошибка в норме расхода, %	
	Таблеток	Гранул	Таблетки	Гранулы	Таблетки	Гранулы
50	2,5	12,5	1	6	-20	-4
60	3,0	15,0	2	8	+33	+7
70	3,5	17,5	2	9	+14	+3
80	4,0	20,0	2	10	0	0
90	4,5	22,5	2	11	-11	-2
100	5,0	25,0	3	13	+20	+4
120	6,0	30,0	3	15	0	0

При 1 отверстию – 2 шт./мин

С транспортера зерно поступает в силос элеватора, который предварительно очищен и герметизирован (кроме загрузочного люка).

При наполнении силоса зерном, через загрузочный люк вводят трубку-зонд для отбора проб воздуха прибором Драгера и для определения фосфина в надзерновой массе. После заполнения силоса зерном, загрузочный люк закрывают и герметизируют. Выдерживают заданную экспозицию фумигации.

Полноту дегазации определяют наличием (концентрацией) фосфина в пробе воздуха в надзерновом слое. Если содержание фосфина в надзерновом слое не превышает 0,1 мг/м³, в зерне – 0,01 мг/кг, то дегазацию можно завершить.

Одновременно в элеваторе можно проводить фумигацию не более 20% силосов.

До начала обработки зерна препаратами фостоксин, магтоксин на элеваторе проводят следующие подготовительные работы:

- выбирают и осматривают свободные силосы для перемещения зараженного зерна с введенными в него гранулами (таблетками) препарата. Силосы не должны иметь видимых щелей и трещин. Особое внимание обращают на состояние конусов. Желательно, чтобы силосы, прилегающие к тем, в которые будет перемещаться обработанное зерно, были загружены;

- проводят тщательную механическую очистку силосов, надсилосного и подсилосного помещений, уборку отходов, пыли, просыпей, сметок;

- проверяют исправность задвижек выпускных и крышек загрузочных люков. Конусы силосов и выпускные люки герметизируют пленкой или заклеивают все щели полосами из плотной бумаги в 2-3 слоя. На надсилосном этаже подготавливают пленку, плотную бумагу и клей для герметизации загрузочных люков, а также веник (щетку) для уборки просыпей зерна и зачистки сбрасывающей тележки. В качестве клеящих средств могут быть использованы клеи типа БФ, обойные клеи, клейстеры, глина и другие, обеспечивающие надежное приклеивание герметизирующих материалов;

- устанавливают разгрузочную тележку у подготовленного силоса;

- на расстоянии не менее 10 м от разгрузочной тележки на конвейере в надсилосном помещении элеватора устанавливают дозатор гранул и таблеток автоматический УИ- УДГ;

- открывают двери и окна в надсилосном и подсилосном помещениях;

- включают аспирационную систему;

- проверяют наличие необходимых средств защиты органов дыхания и средств контроля концентрации фосфина в воздухе, аптечки с необходимыми медикаментами.

После завершения подготовительных работ в надсилосное помещение вносят необходимое количество препарата и засыпают гранулы (таблетки) в дозатор в количестве, не превышающем

расхода его в течение 1 часа работы дозатора. Освободившиеся фляги и фляги с остатками препарата сразу же закрывают пробками.

Подают на транспортер зерно, подлежащее обеззараживанию. Включение дозатора происходит автоматически при отключении педали включателя под воздействием потока зерна на транспортерной ленте.

Режимы дезинсекции различных объектов препаратами на основе фосфина приведены в таблице 15.

В процессе работы, по мере надобности, добавляют в дозатор гранулы или таблетки и контролируют число дозируемых им гранул (таблеток) в единицу времени, в сравнении расчетным.

Число гранул или таблеток, которое должно вводиться дозатором в зерно за единицу времени в зависимости от производительности транспортирующего оборудования, приведено в таблицах 16 и 17 или может быть рассчитано по формуле:

$$C = \frac{B \times V}{60}, \quad (4) \text{ где}$$

C - число гранул (таблеток) в минуту;

B - норма расхода препаратов, гранул (таблеток) на 1т зерна;

V - фактическая производительность оборудования, перемещающего зерно, т/ч.

В ходе обработки зерна следят за тем, чтобы не было просыпей зерна, с гранулами или таблетками препарата на надсилосную плиту, особенно в месте сброса зерна в силос, и систематически контролируют концентрацию фосфина в помещениях элеватора с прибором Драгера.

Для этого в силос, заполненный зерном с введенным в него препаратом, опускают трубки-зонды для отбора газовоздушных проб из зерновой насыпи на глубине 2м.

Загрузочный люк силоса закрывают и герметизируют; укрывают пленкой и заклеивают щели полосами из плотной бумаги в 2-3 слоя. На крышку загрузочного люка и на самотечную трубу силоса наклеивают предупреждающую надпись,

выполненную четким шрифтом, с указанием даты и времени начала экспозиции.

После этого дозатор очищают от остатков препарата, проветривают и убирают на хранение. Пустые фляги из-под гранул, закрытые пробками, и фляги с неиспользованным препаратом сразу после окончания работы количественно складывают в деревянные ящики, в которых они находились, выносят их из элеватора и отправляют на склад ядохимикатов. При работе с таблетками тару из-под них и остатки препарата также количественно складывают и отправляют на склад.

Пустую тару, уничтожают согласно рекомендациям по мерам безопасности при проведении дезинсекции.

У всех входных дверей помещений элеватора, в которых проводят дезинсекционные работы, вывешивают предупредительные надписи с указанием в них также номеров силосов с обработанным зерном.

После введения препаратов в зерно при необходимости проводят дезинсекцию надсилосного и подсилосного помещений, рабочей башни и оборудования аэрозольным или влажным способом.

Таблица 15

Режимы дезинсекции различных объектов препаратами на основе фосфина

Объект	Норма расхода по фосфину, г	Норма расхода по препаратам*			Экспозиция, сут.		ПКЭ* *, г х ч/м ³
		Фостоксин, делиция-газтоксин, целфос, магтоксин, квикфос, (таблетки, гранулы)	Термофос (таблетки)	Магтоксин (плиты и ленты)	Для делиция-газтоксина, фостоксина и целфоса	Для магтоксина и термофоса	
Зерно в силосах элеваторов	3***	9	6	-	5	3	25
Небольшие партии зерна под пленкой	3***	9	6	18,7	5	3	25
Затаренные мука и крупа в складах	2	6	5	12,5	5	3	7
Небольшие партии муки и крупы под	2	6	5	12,5	5	3	7

пленкой							
Зерноперерабатывающие предприятия	3	-	-	18,7	-	2	7

* В г/т для зерна и г/м³ для других объектов.

**ПКЭ - величина произведения концентрации фосфина на экспозицию.

*** 2,4 г/т для термофоса.

Таблица 16

Производительность дозатора в зависимости от числа открытых отверстий в питателе для гранул при норме расхода 3 г/т фосфина (15 гранул)

Число открытых отверстий в питателе	Производительность дозатора, гранул/ч	Количество обрабатываемого зерна, т/ч	Число открытых отверстий в питателе	Производительность дозатора, гранул/т	Количество обрабатываемого зерна, т/ч
1	138	9,2	23	3174	211,6
2	276	18,4	24	3312	220,8
3	414	27,6	25	3450	230,0
4	552	36,8	26	3588	239,2
5	690	46,0	27	3726	248,4
6	828	55,2	28	3864	257,6
7	966	64,4	29	4002	266,8
8	1104	73,6	30	4140	276,0
9	1242	82,8	31	4278	285,2
10	1380	92,0	32	4416	294,4
11	1518	101,2	33	4554	303,6
12	1656	110,4	34	4692	312,8
13	1794	119,6	35	4830	322,0
14	1932	128,8	36	4968	331,2
15	2070	138,0	37	5106	340,4
16	2208	147,2	38	5244	349,6
17	2346	156,4	39	5382	358,8
18	2484	165,6	40	5520	368,0
19	2622	174,8	41	5658	377,2
20	2760	184,0	42	5796	386,4
21	2898	193,2	43	5934	395,6
22	3036	202,4	44	6072	404,8

**Производительность дозатора, в зависимости от числа
открытых отверстий в питателе для таблеток
при норме расхода 3 г/т фосфина(3 табл/т)**

Число открытых отверстий в питателе	Производи- тельность дозатора, табл/т	Количество обрабаты- ваемого зерна, т/ч	Число открытых отверстий в питателе	Производи- тельность дозатора, табл/т	Количество обрабаты- ваемого зерна, т/ч
1	138	46(69)*	6	828	276(414)
2	276	92(138)	7	966	322(483)
3	414	138(207)	8	1104	368(552)
4	552	184(276)	9	1242	414(621)
5	690	230(345)	10	1380	460(690)

* В скобках указано количество зерна при обработке препаратом термофос.

Периодически (через 12 и 24 ч, а затем один раз в сутки) в процессе экспозиции из обработанных силосов через трубки-зонды отбирают газовоздушные пробы, в которых анализируют концентрацию фосфина. Рассчитывают величину произведения концентрации на экспозицию ПКЭ по формуле (5-9).

Экспозиция устанавливается в соответствии с данными таблицы 15. Экспозиция уточняется в зависимости от результатов расчета ПКЭ и завершается, когда величина ПКЭ достигнет $25\text{г} \cdot \text{ч}/\text{м}^3$.

Дегазацию проводят пассивным способом. Загрузочные люки дегерметизируют и открывают. Окна и двери в надсилосном и подсилосном помещениях держат открытыми, чтобы обеспечить хорошее проветривание помещений. Обычно пассивная дегазация силосов заканчивается в течение 10 суток.

Если обработанное зерно подлежит срочной реализации, а пассивная дегазация не привела к снижению остатков фосфина в зерне до уровня МДУ, то проводят активную дегазацию зерна путем его перемещения из силоса в силос.

Полноту дегазации определяют по концентрации фосфина в воздухе рабочей зоны, надзерновом и межзерновом пространствах и по содержанию остатков фосфина в зерне по методике.

После начала дегазации пробы воздуха в рабочей зоне в надзерновом и межзерновом пространствах для анализа на содержание фосфина отбирают ежедневно.

Из надзернового и межзернового пространств газоздушные пробы отбирают через трубки-зонды, размещенные в силосах перед началом фумигации.

Через 5 суток после начала дегазации отбирают пробы обработанного зерна для определения в нем остатков фосфина. Если содержание фосфина в зерне превысит МДУ, следующий отбор проб повторяют через 3-5 суток.

Пробы воздуха в рабочей зоне для анализа на фосфин отбирают в надсилосном и подсилосном помещениях в непосредственной близости от силосов, в которых находится профумигированное зерно, а также в 2-3-х наименее проветриваемых участках помещения.

Эффективность обеззараживания оценивают сразу после дегазации зерна.

5.2.14. Фумигация зернопродуктов в складах

Перед фумигацией проводят подготовку складов с готовой продукцией в соответствующее состояние.

В штабели с зернопродуктами, расположенные в средней и угловой частях склада, на уровне человеческого роста вводят две полиэтиленовые трубки-зонды для отбора газоздушных проб. Свободные концы трубок-зондов выводят наружу и перекрывают зажимами.

В каждом складе оставляют открытой одну дверь для входа и выхода дезинсекторов.

Развернутые гармошкой ленты и плиты магтоксина, фостоксина заносят в склад, освобождают от герметизирующей упаковки, равномерно расставляют на полу между штабелями с готовой продукцией равномерно по всему складу.

Гранулы или таблетки препаратов равномерно в один слой размещают на поддонах на полу по всему помещению.

Пустую тару из-под препаратов, выносят из помещения и отправляют на склад ядохимикатов, а затем уничтожают согласно рекомендациям.

Нормы расхода различных препаратов и экспозицию при фумигации складов с затаренными мукой и крупой устанавливают, руководствуясь данными таблицы 15.

Для определения необходимого количества препарата магтоксина в виде плит и лент руководствуются данными, приведенными в таблице 18.

Экспозиция фумигации уточняется в зависимости от результатов расчета величины ПКЭ и завершается, когда эта величина достигнет $7 \text{ г} \cdot \text{ч}/\text{м}^3$.

Таблица 18

Нормы расхода магтоксина

Препаративная форма	Масса, г	Объем, фумигируемый одним из препаратов, м^3	Количество препарата, требуемое для фумигации 100 м^3 с зернопродуктами	
			кг	шт.
Плиты	206	16,5	1,25	6,1
Ленты	3296	264	1,25	0,38

Для этого в процессе экспозиции периодически отбирают газоздушные пробы из фумигируемого объекта. В первые сутки отбор проводят через 12 и 24 ч после начала экспозиции, а затем один раз в сутки.

Величину ПКЭ рассчитывают по формулам (5-9).

Дегазацию проводят пассивным способом, открывая все двери фумигируемого помещения.

По окончании дегазации определяют эффективность дезинсекции.

Использованные плиты и ленты, а также остатки разложения гранул и таблеток препаратов собирают в подходящую тару (например, полиэтиленовые мешки, ведра и т. п.), выносят из склада и отправляют на склад ядохимикатов для последующего уничтожения согласно рекомендациям.

5.2.15. Дезинсекция зернохранилищ лентами и плитами с препаратами на основе фосфина

Дезинсекции лентами и плитами на основе фосфина подвергают зараженные вредителями небольшие партии зерна всех культур, независимо от их назначения, высотой не более 3м, массой не более 200 т, размещенные в зерноскладах или на площадках, а также отдельные штабеля зернопродуктов.

Обработку небольших партий зерна и зернопродуктов под пленками следует проводить гранулами фостоксина и магтоксина, а также таблетками фостоксина, делиции-газтоксина, магтоксина и термофоса.

Перед обработкой насыпь зерна разравнивают и при необходимости снижают ее высоту. Каждый штабель зернопродуктов укрывают отдельной пленкой.

Над насыпью зерна или штабеля с затаренными продуктами устанавливают деревянный каркас. Мешки с затаренной продукцией, не сложенные в штабель, устанавливают на ребро, чтобы создать под пленкой свободное пространство высотой около 50 см. В целях контроля процесса фумигации и дегазации в верхний и нижний горизонты насыпи зерна вводят две трубки-зонды, для отбора газовоздушных проб. В штабеле с зернопродуктами трубки-зонды размещают между мешками на уровне высоты человека и под штабель. Свободные концы трубок, выведенные за пределы насыпи зерна или из штабеля с зернопродуктами, перекрывают зажимами.

Освобожденные от упаковки плиты или ленты магтоксина, фостоксина, раскладывают на поверхности насыпи зерна и слегка заглубляют.

Каркасы и мешки укрывают пленкой, концы которой плотно прижимают к полу склада или площадки с помощью длинных мешочков, заполненных песком.

При обработке отдельных штабелей с зернопродуктами препарат равномерно раскладывают на полу склада.

При обработке зерна под пленкой таблетками или гранулами их равномерно рассыпают по поверхности зерна или расставляют на поверхности на небольших поддонах, после чего укрывают

пленкой. При обработке таблетками или гранулами зернопродуктов препарат обязательно размещают на поддонах, не допуская контакта с зернопродуктами.

Норму расхода препаратов при дезинсекции мелких партий зерна и зернопродуктов под пленкой и экспозицию устанавливают в соответствии с данными таблицы 15.

При определении необходимого количества магтоксина в виде лент и плит руководствуются данными, приведенными в таблице 18.

В зависимости от результатов расчета величины ПКЭ экспозиция уточняется.

В процессе экспозиции, для контроля процесса.

Определение концентрации фумиганта в межзерновом пространстве рассчитывают ПКЭ по формулам: (5-8)

Для определения эффективности фумигации зерна и установления срока экспозиции проводят контроль процесса фумигации. Для этого в процессе экспозиции в первые сутки отбирают газоздушные пробы для анализа через 12 и 24 ч. Затем отбор проб и анализов проводят один раз в сутки.

После анализа содержания пестицида в пробах, проводят расчет произведения концентрации на экспозицию (ПКЭ) и сравнивая фактические значения ПКЭ_{сум} с величиной ПКЭ_{н.}, необходимой для гибели вредителей по уравнениям:

$$\text{ПКЭ}_1 = \frac{K_0 + K_1}{2} (V_1 - V_0), \quad (5)$$

$$\text{ПКЭ}_2 = \frac{K_1 + K_2}{2} (V_2 - V_1), \quad (6)$$

$$\text{ПКЭ}_3 = \frac{K_2 + K_3}{2} (V_3 - V_2), \quad (7)$$

$$\text{ПКЭ}_n = \frac{K_{n-1} + K_n}{2} (V_n - V_{n-1}), \quad (8)$$

$K_0, K_1, K_2, K_3 \dots K_n$, - концентрация фумиганта при каждом очередном отборе газо-воздушных проб, г/м³;

$B_0, B_1, B_2, B_3 \dots B_n$ – сроки от начала экспозиции, ч.

Затем вычисляют суммарные величины ПКЭ (ПКЭ_{сум}) этих показателей за определенный промежуток времени:

$$\text{ПКЭ}_{\text{сум}} = \text{ПКЭ}_1 + \text{ПКЭ}_2 + \text{ПКЭ}_3 + \dots + \text{ПКЭ}_n \quad (9)$$

Полученные результаты по определению К, ПКЭ и ПКЭ_{сум} записывают для каждой точки в таблицу по форме таблицы 19

Таблица 19

Данные отбора проб газовой смеси

Место отбора пробы газовой смеси	Показатели и единицы измерения	Величины показателей от начала экспозиции, ч							
		0	3	6 (или 12)	24	48	72	96	и т.д.
	К, г/м ³								
	ПКЭ _n , г · ч/м ³								
	ПКЭ _{сум} , г · ч/м ³								

Фумигация зерна завершается, когда ПКЭ достигает 25 г · ч/м³, а при фумигации зернопродуктов – 7 г · ч/м³

По окончании экспозиции проводят дегазацию. Для этого снимают полотнища пленки с партий зерна и зернопродуктов.

Использованные плиты и ленты препарата собирают в специальную тару (например, полиэтиленовые мешки, ведра и т.п.) и отправляют для уничтожения в установленном порядке.

5.2.16. Фумигационные камеры

Высокоэффективное обеззараживание сельскохозяйственной продукции можно достичь с помощью фумигационных камер. Они бывают разных размеров и различных форм. Основным свойством, которым должны обладать фумигационные камеры, является их

способность удерживать достаточное количество ядовитого фумиганта в течение периода времени, необходимого для уничтожения насекомых или других вредителей во всех странах их развития.

Чаще всего фумигационные камеры, работающие под атмосферным давлением, являются либо контейнерами, используемые в прошлом для транспортировки товаров, либо комнаты внутри или снаружи зданий, которые должны быть реконструированы таким образом, чтобы создать прочную газопроницаемость.

Для быстрого проветривания в камерах используется активная система вентиляции.

Рекомендуется использовать выходные дымоходы высотой не менее 10 метров и газовые фильтры, чтобы свести к минимуму опасность для здоровья.

Фумигационные камеры, работающие под атмосферным давлением, намного экономичнее других видов обработки сельскохозяйственной продукции. Несмотря на то, что в фумигационных камерах период обработки значительно длиннее, чем, например, в камерах давления, применение их гораздо выгоднее, так как в них можно использовать все типы газов, которые рекомендуется для постурожайных обработок.

Для достижения оптимального результата фумигации камеры необходимо обогревать. При низких температурах выделения фосфина из твердых форм идет очень медленно. Для ускорения этого процесса было разработано устройство, которое назвали коробка скоростей (Speedbox). Коробка скоростей позволяет 100%-ое разложение пластин фосфида магния независимо от внешних температур. В результате газовая концентрация, необходимая для уничтожения вредителей, достигается, за более короткий срок. В нее можно вставить одновременно до 12 пластин, которые способны произвести до 400 граммов чистого фосфина.

С целью повышения эффективности использования фумигантов, коробку скоростей можно помещать в фумигационные камеры, работающие при условиях нормального давления.

Использование и обслуживание коробки скоростей просты. Она в основном работает в автоматическом режиме. Температуру нагрева можно установить в диапазоне между 20 и 35°C.

Кроме ускоренной дегазации главным преимуществом коробки скоростей является также однородное разложение пластин.

5.2.17. Профилактическая обработка и дезинсекция зерна инсектицидами контактного действия в потоке

Для профилактической обработки и дезинсекции зерна, предназначенного для продовольственных, кормовых, технических и семенных целей, применяют инсектициды контактного действия.

В профилактических целях целесообразно обрабатывать все зерно семенного назначения, а также другое зерно, подготовленное

к хранению (очищенное и просушенное), имеющее температуру 20°C и выше. Предполагаемый срок хранения такого зерна составляет

не менее 3-4 мес.

К обработке допускается зерно сухое и средней сухости.

Обработанное зерно в течение длительного времени сохраняет остатки инсектицидов, которые защищают его от повторного заражения насекомыми.

Период защитного действия ориентировочно составляет для инсектицидов - от 4 до 12 мес. Он зависит от температуры и влажности зерна и связан со скоростью разложения остатков инсектицидов. С повышением температуры и увеличением влажности зерна скорость разложения инсектицидов увеличивается, а период защитного действия уменьшается.

Обработку зерна инсектицидами можно осуществлять в виде водных растворов, или непосредственно распыляя концентраты эмульсий.

Для введения инсектицидов в зерно в виде водных растворов применяют аппарат ПРИ (Пневматический распылитель инсектицидов) или другие типы опрыскивателей, снабжённые

специальными форсунками. Норма расхода рабочей жидкости — 500 мл на тонну зерна.

Перед началом обработки зерна необходимо выяснить среднюю производительность транспортных механизмов, с тем, чтобы обеспечить соответствующую производительность форсунок. Производительность форсунок регулируется в зависимости от производительности транспортерного оборудования (табл. 20).

Таблица 20

**Соотношение производительности форсунок с
производительностью транспортера**

Производительность транспортного оборудования, т/ч	30	40	50	60	70	80	90	100
Производительность форсунок, мл/мин	250	330	420	500	600	660	750	840

Производительность форсунок регулируется путем изменения давления жидкости.

Для приготовления рабочей жидкости воду наливают в бак опрыскивателя и добавляют необходимое количество концентрата эмульсии инсектицида, предварительно разведенной в небольшом количестве воды (на 1 часть концентрата эмульсии примерно 2-3 части воды).

Необходимое количество концентрата эмульсии, которое следует добавить в бак опрыскивателя, рассчитывают по следующей формуле:

$$A = \frac{B \times B}{5 \times \Gamma}, \quad (10)$$

где А — количество концентрата эмульсии инсектицида для получения необходимого количества рабочей жидкости, кг;

В- норма расхода инсектицида по действующему веществу, г/т;

В- рассчитанное количество воды в баке опрыскивателя, л;
Г- содержание действующего вещества в концентрате эмульсии препарата инсектицида, %.

При применении смеси перметрина и пиримифосметила расчет проводят по каждому компоненту отдельно.

Рабочую жидкость следует готовить в таком количестве, чтобы она была израсходована в день приготовления.

Для образования равномерного раствора перед началом обработки зерна включают мешалку в баке опрыскивателя на 3-5 мин.

Введение инсектицидов в зерно осуществляют специальными аппаратами, которые обеспечивают распыление непосредственно концентрата эмульсий инсектицидов (без воды) в аэрозольную фазу (с размером частиц до 50 мкм) внутрь самоотсеков зерна.

Результаты дезинсекции зерна проверяют через 15 - 20 дней после внесения инсектицидов в зерно.

Использование зерна после обработки инсектицидами допускается при содержании их остатков в количествах, не превышающих максимально допустимых уровней для каждого инсектицида.

Зерно, обработанное смесью перметрина и пиримифосметила, разрешается использовать на продовольственные цели без анализа остатков в нем инсектицидов при соблюдении трех условий:

1. если оно было обработано при норме расхода не более 3,5 г/т;
2. если оно хранилось не менее 4 месяцев;
3. если температура зерна во время хранения была не менее 20°C.

5.2.18. Освобождение зерна и зернопродуктов от остатков инсектицидов

Зерно, муку и крупу после обработки инсектицидами разрешается отгружать и отпускать для использования по назначению только при условии отсутствия в них остатков инсектицидов сверх установленных максимально допустимых уровней МДУ.

Дегазация зерна, муки и крупы осуществляется в основном пассивным проветриванием без какого-либо перемещения зерна и продукции, открывая все окна и двери.

В элеваторах для предотвращения выброса в атмосферу больших количеств фумиганта сначала открывают отдельные окна и двери в рабочей башне и подсилосном помещении, заранее подготовленные таким образом, чтобы их можно было открыть снаружи, не входя в помещение. Затем, убедившись с помощью индикаторной трубки в отсутствии в помещениях высокой концентрации фумиганта, входят в противопогазах в помещение и постепенно открывают остальные окна и двери, включают аспирацию. Освободив помещение от высокой концентраций фумиганта, постепенно дегерметизируют выпускные люки силосов и открывают загрузочные, лазовые и вентиляционные люки.

При пониженных температурах воздуха проветривание проводится таким образом, чтобы обеспечивался обмен воздуха в помещениях и надзерновом пространстве и по возможности не вызывалось бы охлаждение дегазируемых зернопродуктов.

Для ускорения дегазации зерно от фумиганта в силосах могут быть использованы вентиляторы ВМ-20, ВОЭ-5 и др., а при вместимости силосов не более 200 т, также трубы ПВУ-1. Вентиляторы устанавливают на решетки лазовых люков силосов всасывающим отверстием вниз. Пространство люка, оставшееся свободным, заделывают фанерой или досками и надежно герметизируют. Выпускные люки силосов освобождают от герметизирующих средств. Вентиляторы пускают в работу на режим всасывания. К выходному отверстию вентилятора присоединяют специально изготовленный рукав из прорезиненной ткани или ткани с пленочным покрытием. Свободный конец рукава выводят наружу через окно надсилосного помещения с подветренной стороны или присоединяют к диффлектору, находящемуся на крыше силосного корпуса.

При использовании труб ПВУ-1 проводят подготовительные работы. В этом случае при подготовке силоса к фумигации через лазовый люк в зерно вводят трубку ПВУ-1 таким образом, чтобы конец ее был несколько выше края люка силоса.

При герметизации лазового люка выходящий из люка наружу конец трубы герметизируют отдельно так, чтобы его можно было дегерметизировать, не нарушая герметичности люка силоса.

Дегазация зерна в силосах с помощью труб проводят следующим образом: выпускной люк силоса дегерметизируют, загрузочные, лазовые и вентиляционные люки силосов оставляют загерметизированными. Освободив от герметизирующего покрытия конец трубы, устанавливают на него вентилятор на режим всасывания.

К выходному отверстию вентилятора присоединяют специально изготовленный рукав из синтетической ткани, через который выводят наружу отсасывающий вентилятором воздух.

Активный способ дегазации при обеззараживании зерна фосфином, рекомендуется для партий, имеющих слабый запах фумиганта, в случае возникновения необходимости срочной реализации такой партии зерна. Активное вентилирование этих партий зерна осуществляется с помощью стационарных или передвижных вентиляционных установок.

Активную дегазацию нельзя применять в условиях, способных вызвать охлаждение зерна. При температуре наружного воздуха ниже температуры зерна, а также во всех случаях, когда фумигация проводится при температуре наружного воздуха ниже 12°C, дегазацию зерна ведут при подогреве воздуха подаваемого в насыпь зерна.

Для ускорения дегазации отдельных штабелей с продукцией используют вентиляторы ВМ-200 и другие. Вентиляторы устанавливают таким образом, чтобы штабель интенсивно обдувался воздухом подаваемым вентилятором.

Дегазацию зерна, муки и крупы, подвергшихся обеззараживанию фосфином в складах и элеваторах при пассивном проветривании ведут в течение 5 суток, в силосах при использовании вентиляторов и труб ПВУ-1 10-15 часов. По истечении указанных сроков проверяют с помощью индикаторных трубок результаты дегазации в свободных от зерна (продукции) пространствах склада или силоса (камеры).

При отрицательных показаниях отбирают пробы воздуха из насыпей зерна (межзерновых пространств) или из штабелей с продукцией для количественного определения.

Степень дегазации семенного зерна устанавливают органолептически по запаху фумиганта в целом и размоломом

зерне. При отсутствии запаха его разрешается перемещать и реализовать по назначению.

Обработанное инсектицидами контактного действия зерно перемещать не рекомендуется.

При необходимости срочной реализации такого зерна снижение остатков инсектицидов до максимально допустимых уровней в зерне, хранившемся после обработки не более одного месяца, может быть достигнуто путем пропуска его по технологическим линиям элеватора или склада.

Партии зерна, хранящиеся после обработки более одного месяца, перемещать по технологическим линиям в целях снижения остатков препарата нецелесообразно, поскольку эта операция в данном случае не приведет к заметному уменьшению содержания инсектицидов в зерне.

Такое зерно можно использовать путем подсортировки к необработанному зерну. Необходимое для этого количество необработанного зерна определяется по формуле:

$$B = \frac{(A - D) \cdot B}{D}, \quad (11)$$

где А - фактическое содержание инсектицидов в зерне, г/т;

Д - допустимое остаточное содержание инсектицида в зерне, г/т;

В - количество зерна с содержанием инсектицида выше допустимой нормы, т;

В — количество необработанного зерна, т.

Контроль за выполнением правил освобождения зерна и продуктов его переработки от остатков инсектицидов возлагается на производственные (технологические) лаборатории предприятия. Они же проводят органолептическую проверку зерна на содержание инсектицидов.

Содержание фумигантов в воздухе рабочих помещений определяется экспедициями по защите хлебопродуктов.

В порядке надзора органы санитарно-эпидемиологической службы могут проводить выборочные контрольные проверки достоверности выполняемых анализов.

Пробы для установления органолептическим или химическим способами степени освобождения зерна и продукции от химикатов отбираются производственной (технологической) лабораторией предприятия с учетом особенностей обращения с такими зерном и продукцией.

Органолептическая проверка зерна проводится сразу же по изъятии проб.

5.2.19. Дезинсекция территории предприятий

При выявлении зараженности обеззараживание территории, прилегающей к зернохранилищам, предприятиям и другим объектам необходимо провести инсектицидами на расстояние не менее 5м.

Дезинфекцию проводят при температуре не ниже 12°C.

Норма расхода рабочей жидкости для обработки заасфальтированных участков составляет - 0,2л на 1м². Для обработки незаасфальтированных участков норму расхода рабочей жидкости увеличивают вдвое.

Расстояние от обрабатываемого участка до жилых помещений должно быть не менее 20м, а до производственных объектов, где в момент обработки работают люди, - не менее 10м.

Необходимо следить, чтобы в обрабатываемую зону не входили посторонние люди не попадали домашние животные.

5.2.20. Оценка эффективности работ по дезинсекции

Оценку эффективности проведенных работ проводят в следующие сроки:

- при газовом обеззараживании мельниц, крупяных и комбикормовых заводов, элеваторов и складов и других предприятий - по окончании дегазации в суточный срок;

- при фумигации зерна, муки и крупы препаратами на основе фосфина - по окончании дегазации, а при применении других фумигантов - не ранее чем через трое и не позднее чем через 5 суток от начала дегазации;

- при обработке зерна инсектицидами контактного действия - через 15-20 дней после обработки;

- при обеззараживании помещений влажным способом инсектицидами контактного действия - через 1 сутки после обработки.

Отбор проб для проверки результатов фумигации зерна и продукции производят с соблюдением мер личной безопасности.

При наличии в помещении запаха фосфина или при появлении этого запаха в процессе изъятия выемок зерна отбор образцов производят в противогазах, а помещенные в тканевые мешочки пробы проветривают на воздухе (не высыпая из мешочков) до исчезновения запаха фумиганта.

При определении качества выполненных работ проводят обследование на зараженность, руководствуясь правилами, изложенными в разделе системы защиты зерна от насекомых настоящего Руководства. Если при обследовании не обнаружено живых вредителей, работу принимают, и результаты ее оформляют приемосдаточным актом установленной формы (парализованных насекомых и клещей, обнаруженных после использования инсектицидов, относят к числу мертвых).

Если после обеззараживания помещения обнаружены экземпляры живых вредителей, дополнительно обрабатывают оставшиеся зараженными участки и после повторного обследования оформляют приемо-сдаточные акты.

5.2.21. Применение гербицидов для борьбы с сорняками на предприятиях хлебопродуктов

Гербициды используют для обработки территории предприятий железнодорожных путей и прежде всего участков, примыкающих к забору. Сорные растения наиболее чувствительны к гербицидам в ранние фазы развития.

Обработку почвенными гербицидами, Уталом, Пивотом, Стопмом необходимо чередовать с обработкой аминной солью 2,4-Д, так как эти гербициды действуют на разные виды сорных растений.

В течение двух лет осуществляют однократное опрыскивание участков территории почвенными гербицидами и двукратное (тех же участков) - аминной солью 2,4-Д.

Обработку почвенными гербицидами проводят ранней весной до появления всходов растений при температуре воздуха 8-10°C. Учитывая повышение эффективности обработок при высокой влажности, лучше всего обработку гербицидами проводить после или во время дождя.

Обработку аминной солью 2,4-Д проводят в сухую погоду при температуре воздуха 16-22°C. Опрыскивание ведется по отросшим растениям до появления бутонов. Если в течение первых трех часов после обработки пройдет дождь, обработку повторяют.

Препарат Утал является гербицидом системного действия, т.е. он способен перемещаться по сосудистой системе растений, воздействуя на весь организм.

Наиболее эффективны гербициды при умеренно теплой погоде (15-25°C). В жаркие дни опрыскивание растений лучше проводить в утренние и вечерние часы. При температуре 8-10°C эти гербициды действуют на сорняки слабо.

Важным условием высокой эффективности гербицида послевсходового действия является отсутствие осадков сразу после обработки, так как осадки могут смыть с листьев капли гербицидов, и они не успеют подействовать на сорняки.

При опрыскивании вегетирующих сорняков наибольший эффект достигается, если ткани и листья у растений сочные. При засушливой погоде сорняки приобретают повышенную устойчивость к гербицидам.

Для обработки территорий гербицидами используют опрыскиватели различных модификаций.

Химическую прополку проводят при норме расхода рабочей жидкости - 0,1 л/м².

Необходимое количество препарата гербицида, которое следует добавить в бак опрыскивателя, рассчитывают по следующей формуле:

$$A = \frac{B \times B}{\Gamma}, \quad (12)$$

где А - количество препарата гербицида для получения необходимого количества рабочей жидкости, кг;

В - норма расхода гербицида по действующему веществу, г/м²;

В - рассчитанное количество воды в баке опрыскивателя, л;

Г - содержание действующего вещества в препарате гербицида, %.

Проводить опрыскивание гербицидами разрешается при скорости ветра не более 3 м/с. Во время опрыскивания применяют меры для недопущения попадания химикатов в хранящиеся запасы и на культурные растения.

В процессе обработки территории гербицидами должно быть обеспечено равномерное и тщательное ее опрыскивание без пропусков при обработке.

После окончания каждой работы с использованием гербицидов резервуар опрыскивателя и шланги промывают водой, затем 0,5 %-ным содовым раствором (50г кальцинированной соды на ведро теплой воды). После этого их вновь тщательно промывают водой и просушивают.

5.3. Биологические методы борьбы

В последнее время ведется разработка многих направлений биологических средств борьбы с вредителями хлебных запасов.

Среди них использование генетического фактора, подавления наследственности вредных организмов; создание препаратов, действующих по типу ювенильного гормона; использование паразитирующих на насекомых бактерий и феромонных ловушек.

Использование генетического фактора предусматривает выращивание в искусственных условиях большого числа мужских особей насекомых, половую стерилизацию их ионизирующими излучениями или химическими стерилизаторами и последующий выпуск стерильных самцов в природную популяцию вредителя. Стерильные самцы отыскивают природных самок и спариваются с

ними. В результате самки становятся бесплодными, и происходит вырождение популяции вредителя.

Ювенильный гормон, вырабатываемый железами насекомых, регулирует рост и превращение насекомого из личинки в куколку. На некоторых стадиях развития насекомого наличие ювенильного гормона является совершенно необходимым, тогда как на других присутствие его приводит к гибели организма.

Более перспективно использование агрессивных микроорганизмов для борьбы с насекомыми из группы вредителей хлебных запасов. Использование паразитной бактерии *Bacillus thuringiensis* (грамположительная, спорообразующая почвенная бактерия) против амбарного долгоносика и зернового точильщика, способствует полной их гибели.

Феромоны - химические соединения, вырабатываемые и выделяемые в окружающую среду живыми организмами и вызывающие специфическую поведенческую реакцию (или характерный процесс развития) у воспринимающих особей того же биологического вида. Половые феромоны - средство коммуникации между половыми партнерами.

Для борьбы с мельничной и южной огневками используют смесь экологически чистых синтетических аналогов полового феромона: Z9E12-тетрадекадиенил-1-ацетата (Z9E12-ТДДА) и Z9E12-тетрадекадиен-1-ола (Z9E12-ТДОЛ) в соотношении 9:1.

Это соединение применяют в клеевой ловушке, которая удаляет из помещения самцов, тем самым, создавая самцовый вакуум. В результате происходит снижение численности огневки.

Применение феромонных ловушек позволяет сигнализировать появление мельничной и южной огневки и поддерживать численность их популяций внутри защищаемого объекта на низком, хозяйственно не значимом уровне, дает возможность исключить или сократить количество химических обработок (фумигации) и уменьшить потери продуктов от поедания насекомыми в период между фумигациями.

Использование феромонных препаратов, для борьбы с мельничной и южной огневками эффективно при температуре воздуха выше +10°C в обеззараживаемом помещении. Срок

хранения препаративных форм при температуре от -5°C до $+5^{\circ}\text{C}$ (в холодильнике) 12 месяцев, при комнатной температуре - 6 месяцев.

Феромонные ловушки дают необходимый эффект борьбы только на фоне хорошего санитарного состояния предприятия.

Для сигнализации появления бабочек и борьбы с ними применяют клеевые ловушки, изготовленные из синтетической сетчатой ленты или ламинированной полиэтиленовой пленкой бумаги размером 90 x 5 см (фиксирующая поверхность 900 см^2), содержащей 1 мг полового феромона, состоящего из 0,9 мг Z9E12-ТДДА и 0,1 мг Z9E12-ТДОЛ, на 1 ловушку.

Феромонные ловушки для борьбы с огневками можно применять на мукомольных, крупяных заводах и хлебозаводах и в складах с зернопродуктами всех типов (как в отапливаемых, так и не отапливаемых производственных помещениях).

Приведение ловушки в рабочее состояние производят путем освобождения рабочей (фиксирующей) поверхности от упаковки. После этого с помощью шпагата или проволоки ловушку подвешивают в производственном помещении на высоте 2,5-4 м.

Сигнальные ловушки размещают в слабоосвещенных местах производственных помещений с отсутствием сквозняков, а также вблизи оборудования, в котором имеется застоявшийся продукт, на лестничных клетках и в подсобных помещениях. В неотапливаемых складах с зернопродуктами ловушки размещают вблизи наиболее прогреваемых стен над штабелями мешков. Сигнальные ловушки вешивают из расчета: одна феромонная ловушка на $500\text{—}700\text{ м}^3$ объема помещения.

После размещения ловушек проводят ежедневный осмотр и учёт отловленных насекомых. Через 7 суток устанавливают общее количество привлеченных сигнальными ловушками бабочек в каждом помещении в целях определения их критического количества (2 экз. в сутки на одну ловушку), т. е. количества, при котором необходимо начинать массовый отлов.

5.3.1. Примеры расчета критического количества мельничной огневки

Пример 1.

На этаже вальцовых станков мукомольного завода объемом 2000 м³ были вывешены 3 сигнальные феромонные ловушки. В течение 7 суток с помощью этих ловушек было отловлено 26 экз. самцов мельничной огневки, в том числе в 1 сутки - 5 экз., 2 - 3, 3 - 2, 4 - 4, 5 - 2, 6 и 7 сутки - 10 экз. Среднее количество отловленных бабочек одной ловушкой за сутки составило 1,2 экз. ($25:3:7=1,2$), т. е. меньше их критического количества. При такой плотности популяции мельничной огневки нет необходимости вывешивать дополнительные ловушки в целях массового отлова этих насекомых.

Пример 2.

В складе с зернопродуктами объемом 3500 м³ были вывешены 5 сигнальных ловушек. В течение 7 суток с помощью этих ловушек было отловлено 110 экз. самцов мельничной огневки, в том числе в 1 сутки - 20 экз., 2 - 15, 3 - 17, 4 - 19, 5 - 12, 6 и 7 сутки - 27 экз. Среднее количество отловленных бабочек одной ловушкой за сутки составило 3,1 экз. ($110:5:7=3,1$), т. е. больше их критического количества. При такой плотности популяции необходимо вывесить соответствующее количество ловушек для массового отлова самцов мельничной огневки.

Количество ловушек для массового отлова бабочек определяют из расчета: одна феромонная ловушка на 50-150м³ объема помещения. Такое количество ловушек сохраняют до полного снижения численности огневки на обеззараживаемом объекте, т. е. до момента, когда количество отловленных бабочек одной ловушкой за сутки не превысит 2 экз. При достижении этой численности в помещении оставляют ловушки для сигнализации начала вылета бабочек следующей генерации (одна ловушка на 600-700м³). С появлением насекомых следующей генерации (отлов одной ловушкой за сутки более двух самцов) снова вывешивают необходимое количество ловушек для массового их отлова (одна ловушка на 150-200м³).

Феромонные ловушки заменяют по мере заполнения фиксирующей (клеевой) поверхности отловленными бабочками (170-200 экз.). При низкой численности популяции насекомых в производственных помещениях ловушки заменяют через 45 суток, т. е. по истечении срока активности феромона.

Уничтожение использованных феромонных ловушек производят путем их сжигания.

При большом и быстром увеличении на той или иной ловушке численности отловленных бабочек необходимо выявить источник заражения вблизи этой ловушки (например, просыпи продукта и т. п.) и провести механическую уборку и локальную дезинсекцию (поверхностную обработку) этого места контактными фосфорорганическими инсектицидами. Аналогичную обработку проводят также при остановке предприятия на капитальный ежегодный ремонт.

В течение года постоянно следят за санитарным состоянием производственных и подсобных помещений предприятия, не допуская скопления в них продуктов переработки зерна. Периодически проводят зачистку машин и механизмов, обращая особое внимание на места скопления (застойные зоны) в них продукта. При необходимости проводят локальную, дезинсекцию контактными инсектицидами.

5.4. Дератизация

5.4.1. Мероприятия по борьбе с мышевидными грызунами

Экономический вред, причиняемый грызунами, в течение года по всей Европе в общей сложности исчисляется в 2 млрд. евро.

Основой всех мероприятий в борьбе с грызунами, так же как и с другими видами вредителей хлебных запасов, положена профилактика.

При организации всех мероприятий в борьбе с грызунами следует базироваться на основных моментах биоэкологии разных видов.

Мышевидные грызуны не могут жить без влажной пищи или без воды. Из этого следует, что хранить зерно и зернопродукты

нужно в сухом состоянии, в соответствии с существующими условиями, лишая грызунов доступа к воде и пище, уничтожать места их гнездований.

Для предотвращения проникновения крыс в зернохранилища, на окнах необходимо устанавливать сетки.

Систематически заделывать бетоном или цементом все норы. Регулярно убирать мусор и пищевые отходы. Воду хранить вдали от зернохранилищ, или перерабатывающих предприятий в закрытых бачках, в недоступных для грызунов местах.

Высокой эффективности в борьбе с грызунами можно добиться лишь при условии сочетания профилактических мероприятий с истребительным. Комплексное проведение мер борьбы должно проводиться с охватом как можно больших пространств дератизацией.

Механический метод. Заключается в использовании различных приспособлений: капканов, ловушек, пустых емкостей, липкой массы и других средств для вылова грызунов. Ограничений к применению этого метода нет, и его можно широко использовать в местах хранения и переработки зерна. Недостатком механического метода является нестандартность результатов, которые зависят от дератизатора, а также высокая трудоемкость и сложность использования его при вылавливании таких осторожных грызунов как серая крыса.

Химический метод. Заключается в использовании ядовитых веществ, которые по характеру применения можно разделить на три основных способа: применение отравленных приманок, фумигация и опыливание порошковидными ядами. Химический метод имеет более высокую эффективность, чем механический, и требует меньших затрат труда. Его можно применять на любых объектах.

Газовый способ уничтожения грызунов можно применять для обработки мест хранения зерна на открытых территориях (затравка нор) и в зернохранилищах. Основным достоинством газового способа являются быстрота получения результатов и высокая эффективность. Основным недостатком применения фумигантов является то, что они не обладают остаточным последствием и после дегазации помещения снова становится

доступным для грызунов. Кроме того, не все помещения можно обрабатывать газовым способом, так как для этого требуется полная герметизация, связанная с большими затратами средств.

Наиболее распространенным и эффективным способом дератизации в настоящее время является применение отравленных приманок.

Современная химическая промышленность вырабатывает для этой цели большое количество различных ядохимикатов. Недостатком многих препаратов является то, что грызуны распознают их в приманке, и эффективность от применения редко бывает полной. Такие препараты пригодны лишь для снижения численности грызунов, но не для ликвидации их. Второй особенностью этих ядов является высокая токсичность для человека и домашних животных, что ограничивает возможность их применения в местах хранения хлебных запасов.

В настоящее время признаны лучшими для дератизации следующие препараты: шторм, флакумбфен, бромадиолон, бродифакум.

Отравление антикоагулянтами обычно не вызывает у грызунов резких болевых ощущений, поэтому они могут многократно поедать отравленную приманку и, таким образом, получать летальную дозу яда. Весьма ценным свойством является способность этих ядов к аккумуляции, т.е. накапливанию их в организме животного, что делает возможным применение их в очень небольших дозах или концентрациях (0,025-0,0125%), не ощутимых грызунами. Третьим важным свойством антикоагулянтов является низкая токсичность для домашних животных при однократном приеме. Разовые дозы отравленной приманки с антикоагулянтами, которые могут вызвать отравление животных, насколько велики, что возможность отравления ими при дератизации крайне мала.

В помещениях отравленные приманки раскладывают в ящики с крышками и отверстиями на стенках на высоте 5-7см от дна ящика. Около отверстий устраивают бортики, чтобы приманка не высыпалась в случае, если ящик перевернется. Ящики периодически осматривают и заменяют старую приманку на свежую.

Количество мест раскладки приманки должно быть по возможности большим, так как от этого зависит не только эффективность обработки, но и длительность сохранения эффекта. В помещениях, заселенных крысами, рекомендуется расставлять не менее 20-30 ящиков на 1 000 м² площади, а в помещениях, заселенных мышами, - в два раза больше. Хороший эффект можно получить при применении антикоагулянтов с использованием следующих продуктов: пшеничной или овсяной муки с 10% сахарной пудры крошек свежего пшеничного хлеба с 30%-ного фарша и 3% растительного масла предпочитаемых грызунами.

Однократные раскладки отравленных других скоропортящихся продуктов, проведенные даже в масштабах города или этрапа (района), обеспечивают эффект лишь на короткий период времени. Значительно лучший эффект обеспечивает обработка сухими приманками. Систематическая раскладка сухих приманок с антикоагулянтами позволяет не только практически уничтожить крыс, но и сохранять полученный эффект годами. Большое значения при этом имеет создание барьерных зон путем расстановки ящиков с резервами приманки на периферийной части освобожденной от грызунов площади, а также для уничтожения и в транспортных средствах и местах хранения грузов.

Применение долговременных точек с ядом способствует полному освобождению помещений от грызунов и надолго предохраняет от повторного заражения.

Кроме приманочного способа применения ядохимикатов, можно рекомендовать опыливание нор и троп грызунов смесями антикоагулянтов с нейтральными веществами в концентрациях: 0,25; 0,5 и 1,0% яда в смеси. Приготовленными смесями опыливают все норы и тропы. Опыленные участки просматривают один раз в течение 10-15 дней и возобновляют опыливание там, где это необходимо. У крыс и мышей пылевидный яд остается на лапках и шерсти тела. Очищая себя или другую особь, грызуны получают летальную дозу яда. Опыление особенно эффективно против мышей.

После того как будет установлено, что грызуны покинули помещение и не появляются в нем, смесь антикоагулянта удаляют путем влажной уборки.

Хороший эффект в борьбе с грызунами обеспечивает применение водных приманок, особенно там, где хранилища удалены от водоемов. Лучший эффект при этом обеспечивают также антикоагулянты. Для привлечения грызунов в отравленную воду добавляют 10% сахара.

Все работы по борьбе с грызунами проводят в соответствии с действующими инструкциями по технике безопасности.

5.4.2. Меры борьбы с птицами-вредителями хлебных запасов

Борьбу с птицами – вредителями хлебных запасов на хлебозаготовительных пунктах, перерабатывающих предприятиях проводят лишь в случае больших налетов воробьев или голубей на зернохранилища.

Учитывая, что каждый воробей, имеющий доступ к зерну или другим продуктам, способен ежедневно уничтожить 12-13г. продукта, а также большую прожорливость голубей, для предупреждения налетов и гнездований вредных птиц необходима организация ряда мероприятий, направленных на лишение их корма и мест гнездований.

В основном это довольно простые и легко выполнимые мероприятия, доступные каждому хозяйству. Они в основном сводятся к следующему.

Необходимо защищать окна и двери проволочными сетками. Ликвидировать пробоины или сквозные конструктивные отверстия, соединяющие зернохранилище с территорией.

Не допускать просыпей зерна и зернопродуктов на территориях пунктов. Систематически очищать территорию, лишая птиц легкой добычи пищи и удобных мест гнездований.

Заполненные зерном и зернопродуктами зернохранилища держать закрытыми днем, когда птицы наиболее активны.

VI. МЕРЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ И ЛИЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Общие положения

Почти все химические средства, применяемые в борьбе с вредителями хлебных запасов, в той или иной степени представляют определенную опасность для человека. Одни из них (фумиганты) могут воздействовать на организм путем проникновения через дыхательные пути и вызывать отравление даже в концентрациях, значительно меньших, чем это требуется для отравления насекомых и клещей. Другие могут вызывать ожоги и раздражение кожи и т.д. Все они в отдельности обладают специфическим воздействием на организм, поэтому средства защиты разработаны с учетом специфичности их действия.

По степени воздействия на организм пестициды подразделяются на четыре класса опасности:

- 1 – чрезвычайно опасные
- 2 – высоко опасные
- 3 – умеренно опасные
- 4 – мало опасные

Класс опасности пестицидов устанавливается в зависимости от норм и их показателей (предельно допустимая концентрация – ПДК – вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м³).

По стойкости в объектах внешней среды пестициды делятся на *очень стойкие* (время разложения на нетоксичные компоненты более 2-х лет), *стойкие* (0,5-2 года), *умеренно стойкие* (1-6 месяцев), *малостойкие* (1 месяц).

Все работы по дезинсекции, дегазации, дератизации, приготовлению отравленных приманок, перевозке, хранению, отпуску ядовитых веществ, обезвреживанию загрязненных ядохимикатами средств индивидуальной защиты, дезинсекционных машин, транспортных средств, тары, мест пролива ядохимикатов и прочее, а также по уничтожению ядовитых веществ, пришедших в негодность, должны осуществляться в строгом соответствии с действующими «Правилами охраны труда» и «Инструкцией о порядке приемки,

отпуска, перевозки и хранению ядохимикатов, применяемых для борьбы с вредителями хлебных запасов».

К проведению работ допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и получившие положительное заключение, специально обученные обращению с ядовитыми веществами, хорошо знающие их свойства, умеющие пользоваться защитными средствами и приспособлениями, а также оказывать первую помощь при отравлениях.

Обучение работников защите хлебопродуктов осуществляется на специальных курсах, семинарах, проводимых не реже одного раза в год. По каждому изученному предмету оформляется экзаменационный лист, подписываемый членами экзаменационной комиссии. Лицам, окончившим курсы или прошедшим обучение на семинарах, выдается удостоверение с правом допуска и руководства работами с ядохимикатами. Все это оформляется приказом по предприятию с указанием срока действия удостоверения.

Запрещается допускать к работам с ядохимикатами беременных женщин, кормящих матерей, лиц с поврежденными кожными покровами, а также лиц, имеющих противопоказания к выполнению этих работ по заключению врача.

Руководитель дезинсекционных работ на основании данных обследования объекта, подлежащего фумигации, вносит в акт предварительного обследования, подписываемый также руководителем объекта, точный перечень мероприятий по обеспечению мер общественной безопасности, подлежащих выполнению объектом.

За обеспечение мер общественной безопасности несут ответственность руководитель дезинсекционных работ и руководитель объекта, на котором проводятся дезинсекционные работы.

Руководитель объекта, на котором намечаются работы по фумигации элеваторов (свободных и вместе с зерном), мукомольных, крупяных и комбикормовых заводов и цехов, заводов по обработке сортовых и гибридных семян кукурузы и других крупных предприятий с применением препаратов на основе фосфина, обязан до начала проведения фумигации

уведомить об этих работах отдел здравоохранения этрапа. По их указанию к объекту прикрепляется соответствующее лечебное учреждение для оказания медицинской помощи в период проведения работ. Лечебное учреждение по уведомлению руководителя объекта, вручаемому не позднее, чем за двое суток до начала каждой работы, обеспечивает на все время фумигации, экспозиции и дегазации круглосуточные дежурства на предприятии или элеваторе врача-терапевта и одной – двух медсестер. Врач должен иметь средства для оказания помощи при отравлениях.

При неявке медработников или отсутствии у них необходимых средств оказания помощи проведение дезинсекционных работ запрещается.

Руководитель дезинсекционных работ должен обеспечить медработников противогазами.

6.2. Меры безопасности при проведении дезинсекции

При всех видах дезинсекционных работ категорически запрещается присутствие посторонних лиц.

Фумигацию разрешается проводить только в таких помещениях, технические особенности которых дают возможность обеспечить их надежную герметизацию, а также под укрытиями из синтетических пленок или брезентов, обеспечивающих достаточную газонепроницаемость.

Работа с применением фосфина допускается при удаленности подлежащего фумигации объекта от производственных помещений, служебных построек и эксплуатируемых железнодорожных путей не менее чем на 30 м, а от жилых помещений – не менее чем на 50 м.

В случае если объект не соответствует этим требованиям, комиссия с участием представителей органов здравоохранения, в зависимости от местных условий, может разрешить проведение фумигации при меньших расстояниях с выполнением дополнительных мер предосторожности, устанавливаемых на месте и гарантирующих полную безопасность людей и домашних животных. При необходимости принимают меры к переселению

людей и перемещению животных из опасной зоны на весь период фумигации.

Администрация объекта обязана обеспечить ограждение веревками (или любыми другими подсобными средствами) защитной зоны и вывешивание у ее границ и на всех наружных дверях обеззараживаемых объектов надписей, предупреждающих об опасности, а также круглосуточную охрану объектов, подвергаемых фумигации, с момента начала работы и до окончания дегазации.

Охрана несет наблюдение за объектом вдоль границы защитной зоны, не заходя за ее пределы. Руководитель дезинсекционных работ должен подробно проинструктировать охрану об обязанностях, а также о мерах безопасности и обеспечить ее проверенными противогазами.

В журнал по технике безопасности предприятия (организации) вносится запись о проведенном инструктаже, подтвержденная росписями работников охраны.

До начала фумигации все лица, участвующие в работах по фумигации, должны быть удалены из объекта и из защитной зоны. Ответственность за вывод людей из цехов (участков) несут начальники цехов (участков), а в целом по объекту – руководитель предприятия.

Допуск лиц, не имеющих отношения к работам по фумигации, в охраняемую зону до окончания дегазации запрещается.

При фумигации препаратами на основе фосфина элеваторов (свободных и с зерном), мукомольных, крупяных и комбикормовых заводов по обработке сортовых и гибридных семян кукурузы и других крупных предприятий во время введения препарата, экспозиции и дегазации на объекте устанавливают круглосуточное дежурство работников, производящих фумигацию, в соответствии с графиком.

Дежурный обязан осуществлять с помощью индикаторных горелок и трубок систематический контроль за воздушной средой в пределах санитарно-защитной зоны и у ее границ, принимая, в случае возникновения необходимости, меры по герметизации обнаруженных мест утечки фумиганта или по сокращению интенсивности проветривания (вентилирования) помещений при

дегазации с тем, чтобы не допустить распространения фумиганта за пределы защитной зоны.

Дезинсекционные камеры на тарных базах, фабриках мягкой тары, в тароремонтных мастерских, на хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятиях для дезинсекции с применением ядовитых веществ должны оборудоваться в специальных, надежно загерметизированных помещениях, имеющих хорошую естественную вентиляцию.

На время работ по фумигации, экспозиции и дегазации тары посторонние лица в помещения дезокамер не должны допускаться. Администрация объекта обязана обеспечить дежурство у камеры на весь этот период работников, специально проинструктированных руководителем дезинсекционных работ и снабженных проверенными противогазами и индикаторными горелками.

На дверях дезокамер должны быть сделаны надписи, предупреждающие об опасности.

Проведение работ по дезинсекции, дератизации, прием, отпуск ядовитых веществ, а также уничтожение ядовитых веществ, пришедших в негодность, разрешается проводить только в дневные часы, с расчетом окончания их не позднее 17 часов.

По окончании фумигации руководитель должен проверить, заперты ли на замок или закрыты изнутри на засовы, шпингалеты и т.п. все наружные двери обеззараживаемых помещений и имеются ли на них предупредительные надписи.

Начало дегазации мукомольных, крупяных и других предприятий должно быть приурочено к утренним часам – не позднее 12 ч.

При применении препаратов на основе фосфина выполняют следующие меры противопожарной безопасности:

- на период фумигации, экспозиции и в первые сутки дегазации отключают силовую и осветительную электролинии у фумигируемого склада;

- силовые, осветительные, сигнальные и телефонные провода на расстоянии 20 м от фумигируемого склада обесточивают и выключают на первые сутки экспозиции;

- запрещается разведение огня, зажигание спичек и курение в пределах защитной зоны; у всех участников работы изымаются спички и прочие зажигательные и осветительные приборы;

- запрещается производить работы в помещении при наличии в них нагретых предметов, влажной тары, самовозгорающихся веществ, а также действующего отопления и искусственного освещения;

- при использовании калориферов аппарат устанавливают в 20 м от фумигируемых помещений и с помощью соединительных муфт удлиняют газопровод, идущий от аппарата;

- все соединения в узлах аппарата и в газораспределительной системе тщательно проверяют, чтобы полностью исключить утечку газовой смеси;

- дверь склада после введения в него фумиганта только замазывают герметизирующим составом; забивание дверей гвоздями запрещается;

- обувь у участников работ должна быть без железных гвоздей и подковок.

При возникновении пожара горящие препараты на основе фосфина гасят песком, который необходимо держать всегда наготове у склада, а также углекислотными огнетушителями типа ОУ-2, ОУ-5 и ОУ-9. Применять для тушения пожара воду и пенные огнетушители запрещается.

Во время обработки зерна инсектицидами контактного действия следует ограждать место обработки в радиусе 2,5 м от форсунок и не допускать в огражденную зону лиц, не участвующих в дезинсекции.

Работы по опрыскиванию вне помещений разрешаются при скорости ветра не более 3 м/с.

Все объекты, подвергавшиеся фумигации, должны быть полностью дегазированы до сдачи их в эксплуатацию.

При дегазации крупных объектов проветривание помещений должно проводиться постепенно, чтобы предупредить выход в атмосферу одновременно большой массы газа.

В процессе дегазации ведется контроль за состоянием воздушной среды в защитной зоне с тем, чтобы не допустить распространения фумиганта за ее пределы. В случае

возникновения необходимости дежурный принимает меры к сокращению интенсивности проветривания (вентилирования) помещений.

Обезвреживание остатков разложения препаратов на основе фосфина и уничтожение тары из-под него проводят следующим образом.

Всю пустую тару из-под препаратов (жестяные банки, алюминиевые фляги, алюминиевые капсулы, крышки и пробки от них, газозащитные мешочки) сразу после обработки количественно собирают, соответственно упаковывают, отправляют на склад для ядохимикатов, где их заливают 1%-ным раствором медного купороса (Cu SO_4) для обезвреживания. Через сутки раствор сливают в канализацию, а металлическую тару сдают в металлолом.

Остатки разложения гранул и таблеток высыпают в емкость с раствором 1-5%-го медного купороса, который через сутки сливают в канализацию.

Остатки лент и плит препарата вскрывают ножом или ножницами, содержимое высыпают в раствор 1-5%-го медного купороса, оболочку сжигают или целиком закапывают в специально отведенном месте.

Обезвреживание фосфорорганических пестицидов проводят 3-5%-ным содовым раствором. Для этого 0,3-0,5 кг кальцинированной соды или стирального порошка растворяют в 10л воды. Этим раствором заливают места, где пролиты фосфорорганические пестициды.

Ввод в эксплуатацию элеваторов, предприятий, складских и других помещений, подвергшихся фумигации, а также допуск людей в указанные помещения разрешаются только по заключению специальной комиссии в составе лица, ответственного за соблюдение мер безопасности при проведении фумигации по предприятию в целом, руководителя дезинсекционных работ, ответственного лица того участка, на котором проводилась фумигация, представителя ПТЛ предприятия.

При сдаче мукомольных заводов, элеваторов, крупяных и комбикормовых заводов в состав комиссии обязательно должен быть включен представитель санитарного надзора.

Решение комиссии должно быть оформлено актом, в котором указывают дату дезинсекции, часы начала и окончания ее, продолжительность экспозиции и время последней проверки полноты дегазации, подтвердившей отсутствие фумиганта. При сдаче объектов, подвергавшихся обеззараживанию препаратами, на основе фосфина, в акте указывают результаты химического анализа воздуха на остаточное содержание фумиганта.

Концентрация фосфина не должна превышать - $0,1 \text{ мг/м}^3$.

Запрещается перемещение зерна и продукции, подвергавшихся газовому обеззараживанию, до полного исчезновения в них запаха фумигантов.

Мешки и брезенты после фумигации запрещается перемещать или передавать в эксплуатацию без предварительной дегазации.

6.3. Меры безопасности при проведении дератизации

При изготовлении отравленных приманок и проведении дератизации выполняются следующие правила:

- изготовление отравленных приманок следует проводить в хорошо вентилируемых помещениях или на открытом воздухе, если скорость ветра не превышает 3 м/сек;

- помещения, где готовят отравленные приманки, должны быть оборудованы вытяжным шкафом, иметь специальный инвентарь, стол с легко моющейся поверхностью и умывальник. Вход в эти помещения посторонним лицам запрещен;

- запрещается в процессе приготовления и применения отравленных приманок пользоваться услугами посторонних лиц, а также давать отравленные приманки или яды кому бы то ни было на руки;

- запрещается раскладывать в помещениях отравленную приманку непосредственно на пол, листы бумаги, картон и т.п.;

- запрещается использовать посуду, в которой приготавливают отравленные приманки, по другому назначению;

- запрещается хранить в жилых помещениях яды, отравленные приманки и тару, в которой их перевозят. Приманки, не использованные в течение рабочего дня, и тара, в которой они находились, должны быть возвращены в склад для химикатов или храниться в вытяжном шкафу. В исключительных случаях допускается оставлять не использованные приманки в отдельных нежилых помещениях, запираемых на замок и опломбированных;

- при сборе и уничтожении трупов мышевидных грызунов работники должны надевать резиновые перчатки и пользоваться щипцами;

- при газовой дератизации должны соблюдаться все меры безопасности, предусмотренные для фумигации.

6.4. Меры безопасности при работе с гербицидами

При работе с гербицидами должны соблюдаться общие правила техники безопасности, рекомендуемые при использовании ядохимикатов настоящего Руководства, тем более, что технические препараты гербицидов могут содержать различные ядовитые примеси, раздражающие кожу, слизистые оболочки и глаза. При необходимости временного размещения зерна на участках, обработанных гербицидами, они должны быть оборудованы деревянными или плечными настилами. Без этих настилов временное хранение зерна на обработанных гербицидами участках запрещается.

6.5. Меры безопасности при применении феромонных ловушек

При применении феромонных ловушек для борьбы с огневками не следует допускать попадания энтомологического клея и феромона на кожу лица, рук и одежду. При попадании клея и феромона на тело их надо удалить чистой тряпкой или ватой, смоченной в растительном масле или бензине, а затем вытереть эти поверхности и вымыть водой с мылом.

6.6. Меры личной безопасности, защитные средства, спецодежда, спецпитание

Лица, участвующие в работах по дезинсекции, дегазации, дератизации, при обработке территории гербицидами или производящие приемку, отпуск, хранение, перевозку ядовитых веществ, а также обезвреживание и уничтожение ядовитых веществ, пришедших в негодность, должны быть обеспечены специальной защитной одеждой и обувью (хлопчатобумажные костюмы с кислотозащитной пропиткой или комбинезоны, нательное белье, резиновые сапоги, резиновые перчатки, рукавицы, фартуки). В холодное время года помимо обычной спецодежды выдают куртки и брюки хлопчатобумажные, сапоги резиновые, рукавицы на утепленной основе.

При работах с фумигантами лица, участвующие в дезинсекции, должны быть обеспечены противогазами со шлемами, подобранными по размеру головы; при работах со средствами для влажной дезинсекции – предохранительными очками и респираторами, а также прорезиненными или полихлорвиниловыми фартуками, нарукавниками, капюшонами.

При работах с отравленными приманками работники должны быть обеспечены халатами из хлопчатобумажной ткани, резиновыми перчатками и респираторами.

Защитная спецодежда, спецобувь и спецбелье являются инвентарем производственных участков по защите хлебопродуктов и закрепляются индивидуально за каждым работником. Руководитель работ обязан следить, чтобы указанные защитные средства надевались непосредственно перед началом работы и снимались тотчас по их окончании.

Хранят спецодежду в специально выделенном помещении отдельно от химикатов.

По окончании фумигационных работ лица, участвовавшие в их выполнении, по выходе из зафумигированного помещения должны в течение 5-10 мин., не снимая противогазов, побыть на воздухе на обдуваемом ветром участке с целью проветривания спецодежды. Затем спецодежду снимают в хорошо проветриваемом помещении и развешивают для дегазации и

просушки на открытом воздухе или под навесом в расправленном виде с тем, чтобы обеспечивалось лучшее обдувание воздухом. В ненастную погоду для дегазации спецодежды предприятием, где проводится работа, должно быть выделено хорошо проветриваемое, а в холодное время года и отапливаемое помещение. Везти с собой недегазированную одежду и обувь запрещается.

При работе с фумигантами проветривание одежды ведут не менее часа, окончание дегазации спецодежды определяют по отсутствию запаха.

После работы с контактными препаратами спецодежду нужно снимать в следующем порядке: вымыть руки в перчатках обеззараживающим раствором (0,5г кальцинированной соды на ведро воды), затем промыть их водой, после чего снять защитные очки и респиратор, сапоги и комбинезон. Очки и респиратор протирают снаружи тем же раствором, после чего снимают перчатки. Руки моют раствором нашатырного спирта (25 мл на 5 л воды).

Обеззараживание и стирку спецодежды организует и проводит предприятие за счет своих средств. Стирку спецодежды производят по мере ее загрязнения, но не реже одного раза в две недели. Стирку спецбелья производят после четырехразового использования. Стирка спецодежды в домашних условиях запрещается. Стирку спецодежды производят в стиральных машинах.

Спецодежду, загрязненную фосфорорганическими и пиретроидными соединениями, замачивают в мыльно-содовом растворе в течение 6-8 часов. После этого ее стирают в горячем мыльно-содовом растворе, сменяя его 2-3 раза.

Изделия из резины и ткани с пленочным покрытием ежедневно обмывают 3-5%-ным раствором кальцинированной соды или известковым молоком с последующим промыванием водой. Резиновые сапоги и перчатки, кроме того, обрабатывают кашицей хлорной извести.

Резиновые лицевые части противогазов и респираторов ежедневно после работы должны быть тщательно промыты теплой водой с мылом и продезинфицированы ватным тампоном,

смоченным в этиловом спирте (из расчета 5 мл – для противогАЗа, 4 мл – для респиратора) или в 0,5%-ном растворе марганцовокислого калия. После дезинфекции лицевые части вновь необходимо промыть в чистой воде и высушить.

Пользование недегазированными защитными средствами запрещается. Работники, которым поручают очистку или стирку защитных средств, должны быть проинструктированы о мерах безопасности при проведении работ.

В непосредственной близости от места проведения работ, связанных с применением ядовитых веществ, должны находиться умывальник с теплой водой и мылом, а также запасные комплекты спецбелья, спецодежды, спецобуви, противогАЗы и респираторы.

По окончании работ с применением ядовитых веществ работники должны принять душ или вымыться горячей водой.

Администрация предприятия обязана предоставить работникам душевую или баню, а при отсутствии их выделить помещение и обеспечить теплой водой.

Всем работникам, проводящим работы по дезинсекции, дегазации и дератизации, а также прием, отпуск, хранение и перевозки ядохимикатов, обезвреживание или уничтожение ядохимикатов, пришедших в негодность, необходимо выдавать хозяйственное мыло из расчета 400г на человека в месяц, а также полотенца по действующим нормам.

Работникам, участвующим в проведении работ по дезинсекции, дегазации и дератизации, обезвреживание или уничтожение ядохимикатов, пришедших в негодность, проводящим анализы на содержание ядохимикатов, а также занятым приемом, отпуском, хранением и перевозкой ядохимикатов выдается специальное питание – по 0,5л молока на человека в день.

Защитные средства и спецодежду, а также специальное питание и мыло администрация обязана выдавать работникам бесплатно.

Каждый отряд должен быть обеспечен аптечкой с набором медикаментов и средств, для оказания первой помощи пострадавшим в случае отравления.

При работе с препаратами на основе фосфина используют противогАЗы с коробками марки «М», «Е» или «БКФ».

На каждую коробку противогАЗа ведут паспорт по установленной форме. Перед началом использования противогАЗная коробка взвешивается, и все данные записываются в ее паспорт. После окончания работ эта же противогАЗная коробка опять взвешивается – при увеличении ее веса на 35 г эта противогАЗная коробка заменяется.

ПротивогАЗы со шлемами, тщательно подобранными по размерам головы, должны быть закреплены индивидуально за каждым работающим.

Каждый работник перед началом работы обязан проверить исправность выданного ему противогАЗа. ПротивогАЗовая коробка не должна иметь повреждений корпуса и вмятин; при встряхивании коробки заполняющая ее шихта не должна смещаться.

Необходимо удостовериться в том, что клапанная коробка укомплектована вдыхательным, выдыхательным и предохранительным (вторым выдыхательным) клапанами.

После осмотра частей противогАЗа производится проверка его в сборе. Для этого надевают маску противогАЗа и закрывают резиновой пробочкой отверстие в дне противогАЗовой коробки. Если дыхание при этом невозможно (воздух под маску не поступает) – противогАЗ исправен. При попадании воздуха под маску проверяют исправность каждой части противогАЗа отдельно (отвинчивают коробку и заглушают рукой конец гофрированной трубки, отвинчивают трубку и заглушают отверстие на маске). При неисправности одной из частей – ее заменяют.

Руководитель дезинсекционных работ обязан проследить за тем, чтобы каждый работник перед началом работы проверил исправность закрепленного за ним противогАЗа.

ПротивогАЗы должны быть надеты до входа в помещения, в которых будут производиться работы по фумигации, или в защитную зону, установленную у зафумигированного объекта. Пребывание без противогАЗа в фумигируемых помещениях или в пределах защитной зоны, даже кратковременное, категорически запрещается.

Работы по влажной дезинсекции и с отравленными приманками проводят в респираторах марки РУ-60. РУ-60м, РПГ-67 с патронами марки «А» или «В».

Работы по аэрозольной дезинсекции проводят в респираторах марки РУ-60м с патронами марки «А» с аэрозольными фильтрами, РУ-71 со съёмными аэрозольными фильтрами или промышленными фильтрующими противогазами с коробками марки «А» с аэрозольными фильтрами (коричневого цвета с белой вертикальной полосой).

Категорически запрещается во время работы с отравляющими веществами курить, пить, принимать пищу.

Общая продолжительность рабочего дня (включая перерывы) при выполнении работ с сильнодействующими и высокотоксичными препаратами – 4 часа (с обязательной доработкой в течение 2 часов на работах, не связанных с ядохимикатами), с остальными – 6 часов.

При работах с препаратами на основе фосфина непрерывное пребывание работников в фумигируемом помещении допускается не более 45 мин. По истечении этого срока делают перерыв в работе с выходом на свежий воздух на 15 мин., после чего можно продолжать работу.

При проведении дезинсекционных работ количество участников устанавливают в зависимости от объема работ; при проведении всех видов фумигации и других работ, связанных с обращением с ядовитыми веществами, применяемыми для этих целей (кроме дератизации), на каждом участке должно одновременно работать не менее двух человек, независимо от объема работы.

Все лица, допускаемые к работам с ядохимикатами, должны ежегодно до начала сезона работ проходить врачебный осмотр.

При медицинских осмотрах лиц, поступающих на работу, связанную с применением ядохимикатов, и периодических осмотрах, проводимых ежегодно в целях профилактики профессиональных заболеваний, обязательно участие терапевта, стоматолога и невропатолога, кроме того, необходимы показания окулиста, отоларинголога, дерматовенеролога, гинеколога и эндокринолога.

Лица, перенесшие отравления даже в легкой форме, не допускаются к дальнейшей работе с ядовитыми веществами впредь до полного выздоровления и получения врачебного заключения о возможности возобновления работы с указанными веществами и подобными им по характеру действия.

В соответствии с отраслевыми Правилами охраны труда и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна вновь принимаемые работники должны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности. О проведении этих инструктажей делается отметка в личных контрольных карточках установленной формы.

В дальнейшем через каждые 6 месяцев в производственных участках по защите хлебопродуктов со всеми работниками, занятыми на работах с ядовитыми веществами, проводятся повторные инструктажи. Прохождение повторных инструктажей отражается в «Журнале регистрации периодического инструктажа по охране труда» установленной формы.

В программе семинаров, ежегодно проводимых на предприятии, должно быть предусмотрено обязательное 6-8-часовое обучение работников правилам техники безопасности. Прохождение проверки знаний отражается в «Журнале регистрации проверки знаний по охране труда» установленной формы.

Ответственным за организацию и проведение состояния охраны труда является руководитель предприятия, за контроль их состояния специалист по технике безопасности.

Вводный инструктаж проводит специалист по технике безопасности, периодические инструктажи на рабочем месте могут проводить старший мастер или мастер производственного участка.

За несвоевременное и некачественное проведение инструктажа по технике безопасности в установленном порядке несут ответственность старший мастер и специалист по технике безопасности.

Руководитель дезинсекционных работ обязан проводить все работы по дезинсекции, дегазации и дератизации в строгом соответствии с Инструкцией по охране труда при работе с ядохимикатами:

– не допускать к работе с ядохимикатами работников, не прошедших медицинского осмотра, инструктажа по технике безопасности, а также без положенной спецодежды, индивидуальных средств защиты и запасных противогазов, коробок;

– контролировать наличие в санитарной сумке необходимых медикаментов и средств оказания первой помощи и организовать оказание первой или медицинской помощи при отравлениях;

– наблюдать за работниками в процессе проведения дезинсекционных работ и следить за соблюдением ими установленного режима и правил предосторожности при работах с ядами, а также контролировать выход всех работников из зафумигированных помещений;

– следить за своевременной дегазацией, стиркой и ремонтом спецодежды, спецбелья, обуви, а также обезвреживанием инвентаря, тары из-под химикатов и посуды, используемой для приготовления приманок, мест, случайно загрязненных ядохимикатами при проведении дезинсекционных работ;

– тщательно выяснять и активировать причины каждого, даже легкого отравления при работах по дезинсекции в целях разработки в случае необходимости дополнительных мероприятий для предупреждения отравлений;

– проводить систематический инструктаж работников отрядов о мерах безопасности при работах с ядами в соответствии с требованиями Инструкции, Правил охраны труда и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна.

Перед началом любого вида дезинсекции руководитель работ обязан провести текущий инструктаж с участниками работ и внести запись в «Журнал регистрации периодического инструктажа на рабочем месте».

**Медицинская книжка работающего с пестицидами
(ядохимикатами)**

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Место рождения _____

Занимаемая должность _____

С какого года работает с ядохимикатами _____

Домашний адрес _____

Подпись владельца книжки _____

Руководитель _____

Дата выдачи книжки « ____ » _____ 201 ____ года

Подпись врача _____

Заключение медицинской комиссии

VII. МЕРЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ

7.1. Общие принципы оказания помощи при отравлениях ядохимикатами

Успех в борьбе за жизнь при тяжелом отравлении каким-либо ядохимикатом зависит от быстроты оказания первой медицинской помощи и правильности проводимых лечебных мероприятий. Главные из них следующие: прекращение дальнейшего поступления яда в организм и его быстрейшее выведение; лечение антидотами (там, где оно возможно); восстановление нарушенных ядом жизненных функций (дыхания, кровообращения); симптоматическая терапия.

Прекращение дальнейшего поступления яда в организм достигается, прежде всего, с помощью мер, направленных на предотвращение контакта с ядом. В случае ингаляционного отравления на пострадавшего необходимо надеть противогаз и быстро вынести из зараженной зоны. Если отравление произошло в результате попадания ядохимиката на кожные покровы, следует снять зараженную одежду и осторожно, не размазывая, удалить яд с кожи, тщательно обмыв с мылом зараженный участок. При отравлениях, вызванных проглатыванием ядохимикатов, необходимо вызвать рвоту и произвести беззондовое промывание желудка. Для быстрейшего удаления яда из организма следует давать больному обильное питье, солевые слабительные, мочегонные и другие лекарственные средства.

Лечение антидотами является эффективным средством борьбы с отравлениями. Под антидотами подразумевают такие лечебные средства, которые способны нейтрализовать яд до его всасывания в кровь, обезвредить его в крови и в тканях организма, а также обеспечить функциональный физиологический антагонизм жизненно важных биохимических систем. Так, например, при отравлениях фосфорорганическими ядохимикатами эффективными антидотами являются холинолитические препараты (атропин, тропацин, апрофен, пентафен и др.) и реактиваторы холинэстеразы, например дипиросим ТМБ-4.

Тяжелые отравления ядохимикатами нередко сопровождаются резким угнетением дыхания; остановка дыхания – одна из главных причин смерти. Отсюда понятна важность проведения в случае необходимости (резкое ослабление или полное прекращение естественного дыхания) искусственного дыхания. Одно из главных условий успешного проведения искусственного дыхания – создание полной проходимости дыхательных путей. Об этом особенно следует помнить при оказании помощи отравившимся фосфорорганическими ядохимикатами, так как просвет бронхов и гортани у пострадавших может быть заполнен слизью и резко сужен вследствие бронхоспазма. Перед проведением искусственного дыхания необходимо освободить полость рта и носа от слизи и рвотных масс. Западание языка предотвращается выдвижением вперед нижней челюсти. Помимо широко известных способов искусственного дыхания (по Сильвестру, Шефферу, Нильсену и др.), рекомендуются более эффективные методы: рот в рот, рот в нос, основанные на вдувании воздуха в легкие пострадавшего через его рот и нос. Специальными исследованиями установлено, что выдыхаемый оказывающим помощь воздух содержит достаточное количество кислорода для окисления гемоглобина крови пострадавшего.

Пострадавшего укладывают на спину, расстегивают ворот и пояс, снимают мешающую дыханию одежду, при необходимости вынимают изо рта искусственные зубы (зубные протезы) и улучшают приток свежего воздуха. Голова пострадавшего должна быть резко запрокинута так, чтобы подбородок находился на одной линии с шеей, при этом просвет глотки и верхних дыхательных путей значительно расширяется. Оказывающий помощь находится сбоку от пострадавшего и держит его голову.

Зажав нос пострадавшего и сделав глубокий вдох, он прижимается губами ко рту пострадавшего, на который предварительно должна быть положена легкая ткань, и с силой вдувает воздух в его легкие (искусственное дыхание «изо рта – в рот»). Выход происходит пассивно.

Совершенно так же производят искусственное дыхание «изо рта – в нос», поддерживая рот пострадавшего закрытым и вдувая воздух через нос.

При наличии резиновой трубки (воздуховод) ее вводят через рот в глотку пострадавшего, к ней плотно прижимают его губы, и оказывающий помощь производит вдухание через трубку. Не следует забывать при этом, зажимать нос пострадавшего.

Значительно более эффективно искусственное дыхание с помощью аппарата, который применяют для вдухания в легкие пострадавшего не только воздуха, но и кислорода.

Искусственное дыхание продолжают до появления самостоятельного дыхания.

Симптоматическая терапия также играет важную роль при оказании помощи пострадавшим, особенно при отсутствии лечения антидотами. Так, для борьбы с возбуждением применяют валерианку, лагохилус, бром; для подавления судорог иногда назначают люминал, барбамил, гексенал; при ослаблении сердечной деятельности – камфору, кофеин и др.

7.2. Доврачебная помощь

- немедленно удалить пострадавшего из опасной зоны;
- поместить его в теплое, хорошо проветриваемое помещение;
- быстро снять с пострадавшего одежду и обувь;
- обмыть кожные покровы и слизистую;
- уложить на спину, создать больному условия полного физического и психического покоя, тепло укрыть и приложить грелки к ногам;
- при попадании яда внутрь провокация рвоты (не более 2-3 стаканов жидкости на 1 прием, до общего количества 2-3 л), после чего дача 20-30 г энтеросорбента.

Аптечка первой доврачебной помощи

Кордиамин (во флаконах)	30 мл
Эфирно-валериановые капли или настойка валерианы	20 мл
Левомецилиновая мазь	15 г
Мятные капли	50 мл
Альбуцид натрия 30%-ный раствор	50 мл

Хлорамин 2-5%-ный раствор	50 мл
Борная кислота	50 г
1%-ный раствор медного купороса	50 мл
Двууглекислая (питьевая) сода	50 г
Жженая магнезия	400 г
Марганцовокислый калий	5 г
Нашатырный спирт	100 мл
Йодная настойка 5%-ная	15 мл
Перекись водорода	100 мл
Спирт этиловый	100 мл
Активированный уголь (карболен)	200 г
Кислородная подушка	1 шт.
Роторасширитель	1 шт.
Очки-консервы	2 пары
Атропин в шприц-тюбиках	5 шт.
Грелки	2 шт.
Вата	250 г
Бинты разные	5 шт.
Стаканчик или мензурка для дачи лекарств	2 шт.
Ножницы	1 шт.
Простыня	1 шт.

7.3. Осложнения острых отравлений фосфорорганическими веществами

К обычным осложнениям тяжелых отравлений фосфорорганическими веществами относятся пневмонии, поздние интоксикационные психозы и полиневриты, возникающие через несколько дней после отравления. Особенно опасна пневмония в результате тяжелых нарушений дыхания (бронхорея, аспирация вследствие паралича или изменения функции надгортанника, слабость мышц грудной клетки, ведущая к гиповентиляции), нарушения микроциркуляции в легких.

Пневмония является основной причиной смерти больных в позднем периоде отравления. Поздние интоксикационные психозы обычно носят характер алкогольного делирия (у злоупотребляющих алкоголем) с полным расстройством сознания, галлюцинациями, гипертермией и неврологическими признаками отека мозга.

Доврачебная помощь

Меры первой помощи при появлении признаков отравления должны быть оказаны немедленно до отправления в лечебные учреждения.

При попадании препаратов через дыхательные пути необходимо немедленно вывести пострадавшего на свежий воздух, снять респиратор и спецодежду, при тяжелых отравлениях – искусственное дыхание, вдыхание кислорода из кислородной подушки. Дать теплое питье (воду или молоко, 1 чайную ложку пищевой соды на 1 стакан), пить небольшими глотками. Внутрь – таблетку кодеина (0,015 г) на прием, эфирно-валериановые капли (15-20 капель на прием), таблетку или порошок тропацина (0,01-0,03 г).

При случайном попадании препаратов через рот следует немедленно дать выпить пострадавшему несколько стаканов воды, а затем путем раздражения пальцем задней стенки глотки искусственно вызвать рвоту. Это следует повторить несколько раз для возможно более полного удаления яда из желудка. После этого необходимо дать выпить полстакана 2%-ного раствора пищевой соды, в котором размешаны 2-3 столовые ложки активированного угля. Следует избегать применения в пищу жиров. Рекомендуются пить крепкий чай и кофе.

При попадании ядохимиката в глаза необходимо немедленно тщательно и обильно промыть их водой или 2%-ным раствором пищевой соды. При возникновении конъюнктивита в глаза закапывают 30%-ный раствор альбуцида натрия, а в более тяжелых случаях закладывают за веко 30%-ную альбуцидовую мазь, применяют левомицитиновую, синтомициновую эмульсию и т.п.

При попадании препаратов на кожу нужно снять их ватным тампоном или матерчатым тампоном (осторожно, не размазывая и не втирая), а затем обработать участок кожи 5-10%-ным раствором хлорамина.

7.4. Отравление фосфористым водородом

Раздражение верхних дыхательных путей – кашель, першение в горле, осиплость голоса. Общая слабость, озноб, стеснение в груди, шум в ушах, ощущение тяжести в голове, боли в области затылка, жажда, плохой аппетит, боль в области спины, рвота и понос.

В тяжелых случаях отравления могут наблюдаться судороги, неуверенная походка, чувство страха, обмороки, при высоких концентрациях смерть может наступить мгновенно.

Доврачебная помощь

- пострадавшего вывести на свежий воздух;
- давать вдыхать кислород из подушки;
- давать пить черный кофе или крепкий чай, положить грелки к конечностям.

При попадании пестицида внутрь – вызвать рвоту. Давать внутрь 1%-ный раствор медного купороса через каждые 5 минут по чайной ложке или 0,1%-ный раствор марганцовокислого калия по столовой ложке каждые 15 минут до наступления рвоты. Немедленно вызвать врача.

Запрещается давать молоко, яйца, касторовое масло, растительные и животные жиры.

7.5. Отравление гербицидами

Признаками отравления гербицидами являются тошнота, головокружение, снижение остроты обоняния, в случае попадания химиката в желудок – рвота, иногда озноб, а при контакте с кожей – ее раздражение.

Доврачебная помощь

При появлении первых признаков отравления пострадавшего следует вывести из зоны действия ядохимикатов, освободить его

от стесняющей одежды, уложить и согреть. Полезно давать крепкий чай, кофе или 15-20 эфирно-валериановых капель.

При попадании гербицида на кожу следует немедленно тщательно смыть его водой с мылом или снять куском чистой ткани, не размазывая по коже и не втирая, после чего обмыть слабощелочным раствором. При попадании в глаза – обильно промыть их водой, 2%-ным раствором питьевой соды, а затем закапать в каждый глаз по 1-2 капли альбуцида натрия.

При попадании внутрь – промыть желудок несколькими стаканами теплой воды или слабо-розового раствора марганцовокислого калия, вызывая искусственно рвоту путем раздражения задней стенки глотки. После промывания желудка следует дать выпить полстакана воды с 2-3 столовыми ложками активированного угля, затем солевое слабительное (20 г горькой соли на полстакана воды).

После оказания первой помощи пострадавшего, в зависимости от его состояния, следует направить в лечебное учреждение или вызвать врача.

7.6. Порядок хранения медикаментов и средств первой помощи

Наблюдение за состоянием и своевременным пополнением израсходованных медикаментов и средств первой помощи возлагается на начальника отряда (ст. мастера, мастера участка) по защите хлебопродуктов.

Медикаменты должны храниться в помещении отряда (участка) в специально выделенном для них запираемом шкафчике в определенном порядке, позволяющем быстро найти нужное лекарство.

Аптечку необходимо содержать в абсолютном порядке и чистоте; на передней или боковой стороне шкафчика с медикаментами должна быть указана их опись и краткая выписка о порядке пользования этими медикаментами.

Кроме стационарной аптечки в отряде или участке должны иметься одна - две санитарные сумки для медикаментов и других

средств, необходимых для оказания первой медицинской помощи на месте производства работ.

Санитарная сумка снаряжается перед выездом на объект ответственным за производство работ в соответствии с тем, какими химикатами будут выполняться работы.

7.7. Примерная перечень медикаментов, медицинского инструмента и оборудования для оказания первой помощи при отравлениях пестицидами

Камфорное масло, 20%-ный раствор, 1 мл	10 ампул
Кордиамин, 1-2 мл	15 ампул
Коразол, 10%-ный раствор, 1 мл	15 ампул
Натробензойный кофеин, 20%-ный раствор, 0,1 мл	10 ампул
Бемегрид, 0,5%-ный раствор, 10 мл	5 ампул
Атропин, 0,1%-ный раствор, 1 мл	30 ампул
Пентафен 0,15 г с прозеринном 0,015 г	20 шт.
Скополамин, 0,5%-ный раствор, 1 мл	10 ампул
Пантопон, 2%-ный раствор, 1 мл	5 ампул
Бромистый калий, 2%-ный раствор	400 мл
Цистеин свободный	5-10 г
40%-й раствор глюкозы с аскорбиновой кислотой, 20-30 мл	15 ампул
Витамин В ₁ в ампулах	10 ампул
10%-й раствор хлористого кальция, 10 мл	15 ампул
Активированный уголь	200 г
Альбucid натрия, 30%-й раствор	50 мл
Левомецетиновая мазь или синтомициновая эмульсия	15 г
Хлорамин, 2-5%-й раствор	50 мл
Норадреналин, 0,2%-й раствор	5 ампул
Преднизалон, 30 мл	5 ампул
Нашатырный спирт	100 мл
Спирт ректификат	250 мл
Спирт денатурат	250 мл
Йодная настойка 5%-ная	15 мл
Реактиваторы холинэстеразы	10 мл
Диуретические средства	5 ампул
Дезинтоксикационные средства	5 ампул
Гено- и энтеросорбенты	5 ампул
Физиологический раствор	100 мл
Сульфат магния 25%-й	5 ампул
Аминазин 2,5%-й раствор	2 ампулы
Шприц 2,0	5 шт.

Шприц 10,0	5 шт.
Роторасширитель	по 10 шт.
Языкодержатель	1 шт.
Зонды для промывания желудка	2 шт.
Ножницы	1 шт.
Кислородные подушки (наполненные)	2 шт.
Жгут резиновый	1 шт.
Грелки	2 шт.
Стаканчик или мензурка для дачи лекарств	2 шт.
Спиртовка	1 шт.
Бинты стерильные разной ширины	10 шт.
Вата стерильная по 50 г	250 г
Вата кровоостанавливающая	100 г
Марлевые стерильные салфетки	25 шт.
Стерилизатор	1 шт.
Носилки	1 шт.

VIII. НОВЫЕ МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗОВ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ

8.1. Методы определения хроматографией фосфорорганических пестицидов в зерне и зернопродуктах

Метод основан на экстракции фосфорорганических пестицидов: ДДВФ, фоксима, метатиона из зерна ацетоном с последующей хроматографией их ацетоновых экстрактов.

Определение проводят в два этапа:

I этап - предварительное определение пестицидов в экстракте (без его очистки) хроматоэнзимным методом (ТС ХЭ) с использованием единой подвижной фазы – хлороформа и различных условий активации соединений на пластинках;

II этап – подтверждение предварительно установленных пестицидов методами газожидкостной (ГЖХ) или тонкослойной (ТСХ) хроматографии с применением условий хроматографирования, специфических для данного пестицида.

Метод позволяет идентифицировать пестициды, рекомендованные в настоящее время для обеззараживания зерна и зернохранилищ, если эти препараты в смеси или если не известно, каким пестицидом проводилась обработка

Определение пестицидов хроматоэнзимным методом (ТСХЭ).

Реактивы, средства измерений, вспомогательные приспособления и материалы

Стандартные основные растворы (А) фоксима, метатиона, актеллика в ацетоне с массой долей действующего вещества 100 мг/см³ по действующей документации;

Ацетон х.ч. по TDS-2603-79;

Н-гексан по действующей документации;

Эфир диэтиловый по действующей документации;

Натрий безводный серноокислый по TDS-4166-79;

Хлороформ х.ч. по TDS- 20015-88

Фильтры бумажные лабораторные по TDS- 12026-76;

Силикагель КСК по TDS -3956-76, раздробленный и просеянный;

Кальций сернокислый двуводный (гипс) по действующей документации, прокаленный при $t=160^{\circ}\text{C}$ в течение 6 часов;

Бром по TDS- 4109-79;

Индоксилацетат ч.д.а. по действующей документации;

Калий железосинеродистый х.ч. по TDS- 4206-75;

Калий железистосинеродистый 3-х водный по TDS -4207-75;

Кислота ортофосфорная по TDS- 6552-80;

Кислота борная х.ч. по TDS -9656-75;

Кислота уксусная ледяная х.ч. по TDS- 61-75;

Натрия гидроокись х.ч. по TDS- 4328-77;

Вода, дистиллированная по TDS-6709-72;

Весы лабораторные по TDS-24104-2001 с наибольшим пределом взвешивания 200, 500 или 1000г;

Весы технические по TDS-29329-92;

Испаритель ротационный по действующей документации;

Баня водяная;

Эксикатор лабораторный по действующей документации;

Термостат лабораторный по действующей документации;

Хроматограф по TDS-26703-93 или других типов с аналогичными техническими характеристиками;

Пипетки с одной меткой по TDS- 29169-91 вместимостью 1; 5; 10;20; 25 см³;

Колбы мерные по TDS -1770-74 вместимостью от 25 до 1000 см³;

Стаканы стеклянные по TDS- 25336-82 различной вместимости;

Пипетки, градуированные по TDS- 29227-91 различной вместимости;

Цилиндры мерные по TDS- 1770-74 вместимостью от 25 до 200см³;

Ступки фарфоровые с пестиком по TDS-9147-80 различной вместимости;

Палочки стеклянные по TDS-23932-90;

Секундомер по действующей документации;

Часы механические по TDS -27752-88;

Термометры жидкостные стеклянные по TDS -28498-90;

Колбы конические с притертыми пробками по TDS-25336-82 вместимостью от 250 до 500 см³;

Фильтры бумажные лабораторные по TDS- 12026-76;

Вата гигроскопическая по TDS- 5556-81;

Пластинки хроматографические стеклянные по действующей документации;

Пробирки мерные по TDS -1770-74 вместимостью от 5 до 10 см³;

Пулверизатор стеклянный по действующей документации.

Приготовление растворов и вспомогательных материалов

Рабочие стандартные растворы (Б и В)

Раствор Б – 0,5 см³ соответствующего стандартного раствора А вносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят до метки ацетоном (массовая доля пестицида в полученном растворе составляет 0,5 мкг/см³)

Раствор В – 5 см³ раствора Б вносят в мерную колбу вместимостью 25 см³ и доводят до метки ацетоном (массовая доля пестицида в полученном растворе В составляет 0,1 мкг/см³)

Калий железосинеродистый 0,05М водный раствор

В стеклянном стаканчике взвешивают на лабораторных весах навеску калия железосинеродистого массой 1,645г, растворяют навеску в дистиллированной воде, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, тщательно перемешивают и доводят его объем дистиллированной водой до метки.

Калий железистосинеродистый 0,05М водный раствор

В стеклянном стаканчике взвешивают навеску калия железистосинеродистого массой 2,110г растворяют навеску в дистиллированной воде, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, тщательно перемешивают и доводят его объем дистиллированной водой до метки.

Буферный раствор

В мерную колбу вместимостью 1000 см³ вносят 2,1 см³ кислоты ортофосфорной, 2,3 см³ кислоты уксусной, 2,47г кислоты борной, небольшое количество (до 50 см³) воды дистиллированной, тщательно перемешивают и доводят объем дистиллированной водой до метки.

100 см³ полученного раствора смешивают с 65 см³ 0,2 N водного раствора натрия гидроокиси. Полученный буферный раствор имеет РН=8,69.

0,2 N водный раствор натрия гидроокиси готовят следующим образом: в стеклянном стаканчике взвешивают навеску натрия гидроокиси массой 8 г, растворяют в небольшом количестве воды дистиллированной, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доводят объем дистиллированной водой до метки.

Ферментный раствор

Для приготовления ферментного раствора используют, свежую печень крупного рогатого скота. Допускается использовать печень, однократно замороженную, со сроком хранения не более 6 месяцев.

Один грамм печени (свежей или замороженной) тщательно растирают в ступке с 9 см³ буферного раствора, затем фильтруют через вату.

Из полученного фильтрата отбирают 1 см³, прибавляют к нему 4 см³ буферного раствора, полученную смесь используют для опрыскивания пластинок. При каждом определении используют свежеприготовленную смесь.

Проявляющий раствор

В коническую колбу вместимостью до 100 см³ отвешивают 10 мг индоксилацетата и растворяют его в 6 см³ спирта этилового ректифицированного, затем приливают 6 см³ воды дистиллированной и по 1 см³ растворов калия железосинеродистого и калия железистосинеродистого, смесь тщательно перемешивают, полученный раствор используют для проведения анализа. Раствор готовят непосредственно перед определением.

Приготовление пластинок

Для предварительно хроматоэнзимного определения пестицидов используют хроматографические пластинки с гипсом

Пластинки с гипсом

35г силикагеля и 2г сернокислого кальция (гипса) смешивают и растирают в фарфоровой ступке, добавляют 90 см³ воды дистиллированной и тщательно перемешивают до получения однородной массы (суспензии). Суспензию наносят тонким ровным слоем на поверхность хроматографических пластинок (12 штук), после чего пластинки сушат в строго горизонтальном положении при комнатной температуре от 18 до 20 часов.

Высушенные пластинки помещают в эксикатор и хранят в нем для использования при проведении анализов.

Подготовка к проведению анализа (экстрагирование)

Из проб зерна, муки, отрубей, измельченного хлеба массой 1 кг методом квартования отбирают три навески по 25 г (для муки, отрубей, хлеба) и по 50 г (для зерна). Навеску помещают в колбу коническую с притертой пробкой, заливают 50 см³ ацетона, оставляют на один час для экстрагирования, периодически встряхивая вручную. Через час ацетон с навески сливают через бумажный фильтр, навеску заливают новой порцией ацетона и экстрагируют еще в течение одного часа. Затем вновь ацетон сливают с навески через бумажный фильтр. Обе порции экстракта соединяют вместе в колбе, сушат при помощи безводного сернокислого натрия в течение 15 минут и переносят подсушенный экстракт в прибор для отгонки растворителей (ротационный испаритель)

В ротационном испарителе при температуре бани не более 45°C экстракт под вакуумом упаривают до объема 1 см³ и переносят в мерную пробирку вместимостью 5 см³, фильтруя через бумажный фильтр, смоченный ацетоном. Посуду, в которой упаривали экстракт, еще раз ополаскивают ацетоном, смывы фильтруют в мерную пробирку и доводят объем в пробирке ацетоном до 5 см³

Полученный экстракт используют для предварительного определения пестицидов.

Проведение анализа

С хроматографической пластинки снимают с краев вдоль направления движения подвижной фазы (со стороны 12 см) слой сорбента шириной от 2 до 3 мм. Затем вдоль этой же стороны

пластинку разделяют полосами на 4 равные части. На 1-ую и 3-ю полосы пластинок наносят подготовленный экстракт пробы в количествах 2 и 20 мкдм³ соответственно; на 2-ую и 4-ую полосы наносят стандартные растворы пестицида, соответствующие 0,001 и 0,01 мкг пестицида соответственно.

Пластинку с пестицидом хроматографируют в хлороформе. Затем пластинку активируют бромом. Для этого пластинку после удаления растворителя помещают на 1 минуту в эксикатор, насыщенный парами брома. Через 1 минуту пластинку вынимают из эксикатора и выдерживают при комнатной температуре в течение одного часа для удаления с нее избытка брома. После этого проводят инкубирование пластинки. Для этого пластинку опрыскивают свежеприготовленным ферментным раствором и выдерживают от 40 до 60 минут в насыщенном водными парами термостате при температуре 38°C. Для этого в термостат помещают чашку Петри с водой. После выдержки пластинку опрыскивают раствором индоксилацетата.

Пестициды проявляются в течение 10-30 минут в виде белых пятен на светло-синем фоне.

Пропорциональная зависимость площади проявившегося пятна от концентрации пестицидов соблюдаются для исследуемых пестицидов в пределах от 0,001 до 0,1 мкг

Обработка результатов

Содержание пестицидов в пробе определяют по формуле:

$$X = \frac{A \cdot V_1 \cdot S_2 \cdot V}{S_1 \cdot V_2 \cdot P}, \quad (13)$$

где:

X – содержание пестицидов в пробе, мкг/см³;

A – содержание пестицидов в стандартном растворе, мг/см³;

V₁ – объем стандартного раствора, нанесенного на пластинку, мкдм³;

S₁ – площадь пятна стандартного раствора, мм²;

S₂ – площадь пятна пробы, мм²;

V₂ – объем экстракта, нанесенного на пластинку, мкдм³;

V – общий объем экстракта, см³;

P – масса пробы, взятой для анализа, г;

Одновременно проводят не менее 3-х параллельных определений

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов трех параллельных определений, вычисленных с точностью до третьего десятичного знака.

Сходимость результатов определений (допустимое расхождение между результатами параллельных определений) не должна превышать 0,5% абс.

Воспроизводимость результатов анализа (допустимые расхождения между результатами определений, выполненных в разных лабораториях) не должна превышать 1% абс.

Допустимая абсолютная погрешность $\pm 0,5$.

Определение пестицидов методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ).

Метод газожидкостной хроматографии применяют для идентификации фосфорорганических пестицидов, определенных по п. 1., позволяет определить в пробе волатон и метатион. Основан на хроматографии ацетонового экстракта (п 1.3).

Реактивы, средства измерений, вспомогательные приспособления и материалы

Водород по TDS- 3022-80;

Азот по TDS- 9293-74;

Свекловата по действующей документации;

Фильтры бумажные лабораторные по TDS-12026-76;

Колбы конические с притертыми пробками по TDS-25336-82 вместимостью от 100 до 250 см³;

Воронки стеклянные по TDS-25336-82 различных размеров;

Цилиндры мерные по TDS- 1770-74 вместимостью от 10 до 100 см³;

Пробирки мерные по TDS -1770-74 вместимостью от 5 до 10 см³;

Колонки стеклянные по действующей документации длиной от 1 до 3,5м с внутренним диаметром 3 мм;

Пластинки хроматографические стеклянные по действующей документации размером 9·12 см;

Пипетки с одной меткой по TDS-29169-91 вместимостью 1,5;10 см³;

Колбы мерные по TDS -1770-74 вместимостью от 25 до 100 см³;

Микрошприцы по действующей документации вместимостью 10 мкдм³;

Хроматографические пластинки силуфол-254 по действующей документации (кроме пластинок, покрытых силикагелем);

Микропипетки по действующей документации вместимостью 0,1 см³;

Испаритель ротационный по действующей документации;

Хроматограф по TDS-26703-93 или других типов с аналогичными техническими характеристиками;

Компрессор для нагнетания воздуха по действующей документации;

Камера для хроматографирования по действующей документации диаметром 15 см, высотой 20 см;

Пульверизаторы стеклянные по действующей документации;

Камера для опрыскивания (колпак стеклянный по действующей документации диаметром 250мм);

Ступки фарфоровые с пестиком по TDS -9147-80 диаметром 10 см;

Секундомер по действующей документации;

Часы механические по TDS-27752-88;

Термостат лабораторный (шкаф сушильный СШ-35) по действующей документации;

Эксикатор лабораторный по действующей документации;

Насос водоструйный по действующей документации;

Термометры жидкостные стеклянные по TDS- 28498-90

Подготовка колонок

Для заполнения колонки один конец ее закрывают стеклянной ватой и присоединяют к водоструйному насосу, а в другой конец через воронку засыпают сорбент. После заполнения отсоединяют насос, закрывают второй конец колонки тампоном из стеклянной

ваты. Перед использованием колонку прогревают в течение 12 часов при температуре 250°C без продувки газом-носителем (азот).

Затем колонку продувают газом-носителем (азотом) при рабочей температуре до стабильного состояния (≈ 10 часов). При этом детектор отсоединяют для избежания его загрязнения.

8.2. Методы колориметрического определения фосфорорганических инсектицидов в зерне, муке и на мешковине

Метод основан на экстракции инсектицидов из зерна и продукции четыреххлористым углеродом, окислении полученного экстракта персульфатом аммония с последующим колориметрированием по синему фосфорномолибденовому гетерокомплексу. Оптическую плотность раствора измеряют на фотоэлектроколориметре с красным светофильтром с длиной волны 597 нм

Чувствительность метода – 0,5 мкг.

Реактивы, средства измерений, вспомогательные приспособления и материалы.

Кислота аскорбиновая по ГФ изд. X, ст 6;

Аммоний молибденовокислый по TDS - 3765-78;

Мочевина (карбамид) по TDS- 6691-77;

Аммоний надсерникоислый (персульфат аммония) по TDS- 20478-75;

Спирт изобутиловый по TDS- 6016-77;

Углерод четыреххлористый по TDS- 20288-74;

Калий фосфорноокислый однозамещенный по TDS- 4198-75;

Кислота серная по TDS- 4204-77;

Вода, дистиллированная по TDS- 6709-72;

Весы лабораторные по TDS-24104-2001 с наибольшим пределом взвешивания 200 г;

Колориметр фотоэлектрический лабораторный (фотоэлектроколориметр) типа КФК-3 по действующей документации или других типов с аналогичными техническими характеристиками;

Баня водяная;
Плитка электрическая по TDS- 14919-83;
Аппарат для встряхивания по действующей документации;
Колбы конические плоскодонные по TDS-25336-82
емкостью 50 и 100 см³;
Пробирки колориметрические по TDS- 1770-74;
Пипетки, градуированные по TDS-29227-91 емкостью 1;2;
5 и 10 см³;
Пипетки с одной меткой по TDS- 29169-91, емкостью 10 и
20см³;
Колбы мерные по TDS- 1770-74 емкостью 100, 250 и 500
см³;
Воронки стеклянные по TDS- 25336-82 диаметром 50 и 75 мм;
Бюксы стеклянные по TDS -25336-82 емкостью 5 и 10 см³;
Стаканы стеклянные по TDS-25336-82 различной емкости;
Колбы конические с притертыми пробками по TDS-25336-82
емкостью от 100 до 500 см³;
Фильтры бумажные лабораторные по TDS-12026-76;
Штативы металлические для пробирок по действующей
документации;
Резиновые груши по действующей документации или шприцы
медицинские по TDS-22967-90 емкостью 2; 5; 10 см³.

Приготовление растворов

Кислота аскорбиновая 2%-ный водный раствор

В стеклянном стакане взвешивают навеску кислоты аскорбиновой массой 2 г, растворяют в небольшом количестве свежеприготовленной дистиллированной воды, количественно переносят в мерную колбу емкостью 100м³, тщательно перемешивают и доводят объем свежеприготовленной дистиллированной водой до метки.

Аммоний молибденовокислый 2,5%-ный раствор в 10 N растворе серной кислоты.

В мерную колбу емкостью 500 см³ наливают воду дистиллированную (1/2 объема колбы), вливают в воду 140 см³ кислоты серной плотностью 1,84 г/см³, тщательно перемешивают

и доводят объем водой дистиллированной до метки. Получают 10 N раствор серной кислоты.

В стеклянном стакане взвешивают навеску аммония молибденовокислого массой 2,5г, добавляют небольшое количество охлажденного 10 N раствора серной кислоты, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, тщательно перемешивают и доводят объем охлажденным 10 N раствором серной кислоты до метки.

Мочевина 0,2 M водный раствор

В стеклянном стакане взвешивают навеску мочевины (карбамида) массой 1,2г, растворяют в небольшом количестве воды дистиллированной, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, тщательно перемешивают и доводят объем водой дистиллированной до метки.

Аммоний надсерноокислый (персульфат аммония) 0,25 M раствор.

В стеклянном стакане взвешивают навеску персульфата аммония массой 5,7г, приливают к ней 10 см³ воды дистиллированной, тщательно перемешивают.

Построение калибровочного графика

Для построения калибровочного графика приготавливают стандартные растворы №1 и №2.

Приготовление стандартного раствора №1

В стеклянном стакане взвешивают навеску калия фосфорнокислого однозамещенного массой 0,2742 г, растворяют в небольшом количестве воды дистиллированной, подкисленной несколькими каплями серной кислоты, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, тщательно перемешивают и доводят объем водой дистиллированной, подкисленной несколькими каплями серной кислоты, до метки. Приготовленный раствор пригоден для использования в течении от 2 до 3 недель.

Приготовление стандартного раствора №2

10 см³ стандартного раствора №1 помещают пипеткой в мерную колбу вместимостью 250 см³ и доводят объем водой дистиллированной до метки. 1 см³ стандартного раствора №2 содержит 10 мкг фосфора.

Подготовка к построению калибровочного графика.

В ряд пробирок вносят 0; 0,05; 0,1; 0,2 ... 1 см³ стандартного раствора №2, что соответствует 0; 0,5; 1; 2; ... 10 мкг фосфора.

Затем в пробирки приливают по 2 см³ 0,25М раствора персульфата аммония и нагревают 10 мин. на кипящей водяной бане. Затем быстро охлаждают. Прибавляют по 3 см³ 0,2М раствора мочевины, тщательно перемешивают, помещают в кипящую баню на 5 минут. Быстро охлаждают в водяной бане. Приливают по 1 см³ 2,5%-ного аммония молибденовокислого, перемешивают, приливают по 1 см³ 2%-ной аскорбиновой кислоты, перемешивают и помещают в кипящую водяную баню на 2 минуты, после чего вновь охлаждают. Растворы окрашиваются в синий цвет. Добавляют в пробирки по 3 см³ изобутилового спирта. Пробирки встряхивают. Окраска раствора переходит в верхний слой (изобутиловый спирт), оптическую плотность которого измеряют на фотоэлектроколориметре при фильтре №8 (длина волны 597 нм) в кювете толщиной 5мм. В качестве контрольных (не менее двух) используют растворы, в которые не добавляли стандартные растворы .

По полученным данным на миллиметровой бумаге строят калибровочный график.

На оси абсцисс откладывают значения мкг фосфора, на оси ординат – показания фотоэлектроколориметра. На пересечениях значений по осям абсцисс и ординат находят точки пересечения, найденные точки пересечения соединяют. Полученный калибровочный график используют для проведения анализа.

Проведение анализа

Для определения содержания инсектицидов в зерне, муке и на мешковине в качестве экстрагента используют четыреххлористый углерод. Величина образца и объема экстрагента - в соответствии с таблицей 21:

Таблица 21

Образец	Масса, площадь образца	Объем ССl ₄ для экстракции, см ³	Объем экстракта для анализа, см ³
Зерно	50 г	30	20

Мука	50 г	75	20
Мешковина	от10 до 25 см ²	15	10

Анализируемый образец помещают в коническую колбу с притертой пробкой вместимостью от 300 до 500 см³ (для зерна и муки) или вместимостью 100 см³ (для мешковины). Экстрагируют образцы в течение 20 минут на встряхивателе или вручную. Затем четыреххлористый углерод отфильтровывают через бумажный фильтр в конические колбы. Из фильтрата отбирают 20 см³ (при анализе зерна и муки) или 10 см³ (при анализе мешковины) в стаканчики на 50 см³ и выпаривают до объема от 1 до 2 см³ на водяной бане. Затем выпаренный фильтрат количественно переносят в пробирки. Стаканчики 2-3 раза промывают СС14 так, чтобы общий объем в пробирке был равен 5 см³. Пробирки с раствором инсектицида помещают в водяную баню с температурой около 70°С, которую постепенно нагревают, доводя до кипения. С целью полного удаления четыреххлористого углерода.

Далее ведут определение так же, как и при построении калибровочного графика.

При экстракции фосфорорганических инсектицидов из муки и зерна четыреххлористым углеродом экстрагируются жиры, которые после выпаривания экстрагента остаются в пробирке в виде нерастворимого осадка. Чтобы этот осадок не мешал при колориметровании, перед добавлением в пробирки аммония молибденовокислого осадок быстро отфильтровывают через бумажный фильтр (диаметром 50мм) в сухие пробирки.

В качестве растворов сравнения используют не менее двух контрольных растворов, в которых экстракт взят из образцов без препарата.

Обработка результатов

Содержание инсектицида в пробе определяют по формуле:

$$X = \frac{A \cdot B \cdot K}{V \cdot \Gamma \cdot K1}, \quad (14)$$

где:

X – содержание инсектицида в пробе, мкг/г;

А – количество фосфора, найденное по калибровочному графику, мкг;

Б – количество четыреххлористого углерода, взятое для экстракции, см³;

Г – масса пробы (г) или площадь мешковины (см²);

В – количество экстракта, взятое для анализа, см³;

К – коэффициент пересчета фосфора на соответствующий инсектицид: карбофос – 10,66; ДДВФ – 7,13; метатион – 8,93; волатон – 9,17; актеллик – 9,85;

К1 – коэффициент экстракции инсектицида из продукции: карбофоса – 0,68; метатиона – 0,59; ДДВФ – 0,57; волатона – 0,60; актеллика – 0,78;

Одновременно проводят не менее 5 параллельных определений.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов пяти параллельных определений, вычисленных с точностью до третьего десятичного знака.

Сходимость результатов определений (допустимое расхождение между результатами параллельных определений) не должна превышать 0,5% абс.

Воспроизводимость результатов определений (допустимые расхождения между результатами определений, выполненных в разных лабораториях) не должна превышать 1% абс.

Допустимая абсолютная погрешность $\pm 0,3\%$.

8.3. Методы колориметрического определения фосфина в зерне

Метод основан на разложении фосфида алюминия или фосфида магния разбавленной серной кислотой, улавливании выделившегося фосфина азотной кислотой и последующем колориметрическом определении по общему фосфору.

Реактивы, средства измерений, вспомогательные приспособления и материалы.

Аммоний молибденовокислый по TDS- 3765-78;

Гидразин серно кислый по TDS-5841-74;

Кислота серная по TDS- 4204-77, плотностью 1,84 г/см³;

Кислота азотная по TDS-4461-77, плотностью от 1,34 до 1,37 г/см³, особой чистоты;

Калий марганцевокислый по TDS- 5777-84, перекристаллизованный;

Калий фосфорнокислый однозамещенный по TDS-4198-75, перекристаллизованный;

Окислительная смесь, приготовленная по п. 5.2.4;

Стандартный раствор №1, приготовленный по п. 5.2.5;

Стандартный раствор №2, приготовленный по п. 5.2.6;

Вода, дистиллированная по TDS - 6709-72;

Аспиратор АМ-5 по действующей документации;

Колориметр фотоэлектрический лабораторный (фотоэлектроколориметр) типа КФК-3 по действующей документации или других типов с аналогичными техническими характеристиками;

Весы лабораторные по TDS-24104-2001 с наибольшим пределом взвешивания 200, 500 или 1000 г;

Плитка электрическая по TDS- 14919-83;

Баня водяная;

Пробирки колориметрические по TDS-1770-74;

Пипетки, градуированные по TDS-29227-91 вместимостью 1, 5 и 10 см³;

Колбы мерные по TDS- 1770-74 вместимостью 100, 250 и 1000 см³;

Колбы конические плоскодонные по TDS-25336-82, вместимостью 100 см³;

Стаканы стеклянные по TDS-25336-82 ТХС различной вместимости;

Склянки поглотительные стеклянные (Петри) по TDS-5336-82, вместимостью 150 и 1000 см³;

Термометры жидкостные стеклянные по TDS-28498-90, диапазон измерения до 200°С с ценой деления шкалы 1°С;

Штативы металлические для пробирок по действующей документации;

Фильтры бумажные лабораторные по TDS- 12 026-76

Приготовление растворов

Аммоний молибденовокислый—0,002 М раствор в 10N растворе серной кислоты

Навеску аммония молибденовокислого массой 25 г помещают в стеклянный стакан и растворяют в 200 см³ воды дистиллированной, нагретой до температуры (60 ± 0,2)°С, полученный раствор фильтруют через бумажный фильтр.

В другом стакане разбавляют 280 см³ концентрированной серной кислоты водой дистиллированной до объема 800 см³, вливая кислоту в воду.

После охлаждения раствора кислоты в воде сливают оба раствора в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доводят объем водой дистиллированной до метки.

Кислота серная 10N водный раствор

280 см³ концентрированной серной кислоты плотностью 1,84 г/см³ разбавляют дистиллированной водой, вливая кислоту в воду, помещают раствор в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доводят объем до метки.

Кислота серная 2% водный раствор

11,4 см³ концентрированной серной кислоты смешивают с небольшим количеством дистиллированной воды, вливая кислоту в воду, помещают раствор в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят объем до метки

Окислительная смесь

Навеску калия марганцевокислого, предварительно перекристаллизованного и растертого в порошок, массой 0,5 г растворяют в 10 см³ концентрированной серной кислоты плотностью 1,84 г/см³. Реактив хранят в склянке с притертой пробкой не более 5 дней.

Стандартный раствор №1

Навеску калия фосфорнокислого однозамещенного, предварительно перекристаллизованного, массой 0,742 г помещают в мерную колбу вместимостью 250 см³ и доводят объем до метки дистиллированной водой, подкисленной несколькими каплями серной кислоты. Раствор хранят не более 3 недель. Массовая доля фосфора в полученном стандартном растворе №1 составляет 250мкг/см³.

Стандартный раствор №2

1 см³ стандартного раствора №1 помещают в мерную колбу вместимостью 250 см³ и доводят объем до метки дистиллированной водой, подкисленной несколькими каплями серной кислоты.

Раствор готовят непосредственно перед определением.

Массовая доля фосфора в полученном стандартном растворе №2 составляет 1 мкг/ см³.

Проведение анализа

200 г зерна помещают в поглотительную склянку вместимостью 1000 см³, увлажняют 30 см³ 2%-й серной кислоты и закрывают пробкой с двумя отводными коленами. Длинная трубка должна быть погружена в зерно почти до дна поглотительной склянки. Короткую отводную трубку соединяют в стык с поглотительной склянкой вместимостью 150 см³, содержащей 50 см³ концентрированной азотной кислоты, продувают через зерно воздух со скоростью 1дм³/мин в течение двух часов. Отсоединяют поглотительную склянку с кислотой, переносят кислоту в термостойкую колбу на 100 см³, упаривают досуха. Параллельно для контроля в двух таких же колбах упаривают по 50 см³ чистой азотной кислоты.

К сухому остатку в колбах с пробами и контрольных прибавляют по 2,5 см³ азотной кислоты плотностью от 1,34 до 1,37 г/ см³ и 0,1 см³ окислительной смеси. Колбы осторожно встряхивают и нагревают на плитке с асбестовой прокладкой. Нагревание растворов продолжают до полного удаления паров азотной кислоты. После охлаждения остатков в колбы добавляют до 7 см³ дистиллированной воды и переносят в колориметрические пробирки. Одновременно или предварительно готовят шкалу стандартных растворов.

Таблица 22

Схема приготовления шкалы стандартных растворов

Наименование	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стандартный раствор №2, см ³	-	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5

Дистиллированная вода, см ³	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2
Содержание фосфора, мкг	-	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	3

В пробирки с пробой и стандартными растворами и контрольные прибавляют по 1 см³ раствора молибденовокислого аммония. Пробирки встряхивают и помещают в кипящую водяную баню на 10 минут. После охлаждения растворов прибавляют по 1,6 см³ раствора серноокислого гидразина, встряхивают и вновь помещают на 5 минут в кипящую водяную баню. После вторичного охлаждения растворов доводят объем в колориметрических пробирках дистиллированной водой до 10 см³ и хорошо встряхивают содержимое пробирок. Измеряют оптическую плотность стандартных растворов на фотоколориметре при красном светофильтре (517-597 мкм), используя в качестве раствора сравнения дистиллированную воду (кюветы 10 мм), и строят график зависимости оптической плотности от концентрации фосфора. (Калибровочный график делают в стационарной лаборатории, проверяют его правильность 2-3 раза в год).

Измеряют оптическую плотность исследуемой пробы, используя в качестве раствора сравнения пробы, полученные при выпаривании чистой азотной кислоты. Определяют концентрацию фосфора в пробе зерна, пользуясь построенным калибровочным графиком.

Обработка результатов

Содержание фосфина в пробе определяют по формуле:

$$X = \frac{1,06 \cdot B}{P}, \quad (15)$$

где:

X – содержание фосфина в пробе, мг/кг;

B – количество фосфора, найденного по графику, мкг;

P – масса пробы зерна, г;

1,06 – коэффициент пересчета на фосфин.

Одновременно проводят не менее 5 параллельных определений

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов пяти параллельных определений, вычисленных с точностью до третьего десятичного знака.

Сходимость результатов определений (допустимое расхождение между результатами параллельных определений) не должна превышать 0,5% абс.

Воспроизводимость результатами определений (допустимые расхождения между результатами определений, выполненных в разных лабораториях) не должна превышать 1% абс.

Допустимая абсолютная погрешность $\pm 4,0\%$.

8.4. Методы титрометрического определения фосфина в зерне и зернопродуктах

Метод основан на взаимодействии фосфина с йодноватокислым калием, в результате которого выделяется свободный йод, который затем титруют стандартным раствором гипосульфита натрия в присутствии крахмала.

Реактивы, средства измерений, вспомогательные приспособления и материалы.

Калий йодноватокислый по TDS- 4202-75;

Калий йодистый по TDS- 4232-74;

Крахмал растворимый по TDS-10163-76;

Натрия гидроокись по TDS- 4328-77;

Натрий сернистокислый (гипосульфит натрия) по TDS-195-77;

Кислота серная по TDS- 4204-77 плотностью 1,84 г/см³;

Вода дистиллированная по TDS-6709-72;

Поглотительная смесь, приготовленная по п. 6.2.6;

Весы лабораторные по TDS-24104-2001 с наибольшим пределом взвешивания 200, 500 или 1000 г;

Весы технические по TDS- 29329-92;

Баня водяная;

Плитка электрическая по TDS- 14919-83;

Склянки поглотительные (поглотители) по TDS- 25336-82;

Пипетки с одной меткой по TDS- 29169-91 вместимостью 1; 5; 10; 20; 25 см³;

Бюретки по TDS- 29251-91 вместимостью 10; 25 см³;

Колбы мерные по TDS- 1774-74 вместимостью 100; 200; 1000 см³;

Колбы конические плоскодонные по TDS-25336-82 вместимостью от 300 до 500 см³;

Стаканы стеклянные по TDS-25336-82 различной вместимости;

Сосуды Бабо по действующей документации;

Сосуды для зерна;

Приготовление растворов

Калий йодноватокислый 3%-ный водный раствор

В стеклянном стакане взвешивают навеску калия йодноватокислового массой 3г, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, тщательно перемешивают и доводят объем дистиллированной водой до метки.

Калий йодистый 5%-ный раствор

В стеклянном стакане взвешивают навеску калия йодистого массой 5г, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, тщательно перемешивают и доводят объем дистиллированной водой до метки

Крахмал растворимый 0,5%-ный раствор

В стеклянном стакане взвешивают навеску крахмала растворимого массой 0,5 г, заваривают небольшим количеством кипящей дистиллированной водой, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, тщательно перемешивают и доводят объем дистиллированной водой до метки.

Натрия гипосульфит 0,001 N водный раствор

Предварительно готовят 0,1N водный раствор натрия гипосульфита из фиксаляла. Для этого одну ампулу реактива переливают количественно в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доводят объем дистиллированной водой до метки. Затем 1 см³ полученного 0,1N водного раствора переносят в мерную колбу

вместимостью 100 см³ и доводят объем дистиллированной водой до метки.

Кислота серная 2%-ный водный раствор

В мерную колбу вместимостью 100 см³ наливают дистиллированную воду (2/3 объема мерной колбы). Затем в колбу с дистиллированной водой вносят пипеткой 11,4 см³ серной кислоты плотностью 1,84 г/см³, тщательно перемешивают и доводят водой дистиллированной до метки. Серную

кислоту вливают в воду.

Поглотительная смесь

В коническую колбу наливают 100 см³ 3%-ного водного раствора йодноватокислого калия, приливают 10 см³ 5%-ного йодистого калия. Смесь тщательно перемешивают и используют для проведения анализа. Поглоительную смесь подготавливают непосредственно перед проведением анализа.

Проведение анализа.

При определении содержания фосфина прибор собирают по следующей схеме: сосуд Бабо – зерновой сосуд с анализируемой пробой продукта, помещенный в водяную баню- поглотитель – аспиратор.

Водяную баню для зернового сосуда заполняют водой и ставят на электроплитку для нагрева.

На технических весах взвешивают пустой сосуд для зерна, насыпают в него анализируемую пробу продукта и взвешивают с точностью до 1г (сосуд должен быть заполнен полностью).

При анализе зерна в сосуд с зерном добавляют 30 см³ 2%-ной серной кислоты.

Заполняют поглотитель на 1/3 поглотительной смесью (поглотитель заполняют при помощи пипетки через колено с капилляром).

Резиновыми трубками соединяют короткое отводное колено поглотителя с аспиратором.

Зерновой сосуд с анализируемой пробкой погружают в кипящую водяную баню и соединяют короткое отводное колено зернового сосуда с поглотителем, длинное – с сосудом Бабо.

Включают аспиратор. Медленно открывают кран сначала на коротком отводном колене, затем на длинном отводном колене зернового сосуда.

Скорость протягивания воздуха через систему регулируют зажимами. Время анализа – 10 минут.

После этого закрывают кран на длинном отводном колене сосуда, включают аспиратор, отсоединяют поглотитель. Зерновой сосуд вынимают из бани, высыпают его содержимое.

Содержимое поглотителя количественно переносят в коническую колбу вместимостью 300 см³, поглотитель тщательно промывают дистиллированной водой (жидкость из поглотителя выливают через отводное колено без капилляра – короткое отводное колено).

Выделившийся йод титруют 0,001 N стандартным раствором гипосульфита натрия в присутствии крахмала (если окраска раствора слабо-желтая, то до начала титрования следует добавлять крахмал; если раствор имеет коричневую или темно-желтую окраску, то сначала надо оттитровать его гипосульфитом натрия до слабо-желтой окраски, а затем добавить крахмал).

Обработка результатов

Содержание фосфина в пробе определяют по формуле:

$$X = \frac{A \cdot 0,04}{P}, \quad (16)$$

где:

X – содержание фосфина в пробе, мг/кг;

A – количество гипосульфита натрия 0,001 N, пошедшего на титрование, см³;

0,04 – количество фосфина, соответствующее точно 1 см³ 0,001 N раствора гипосульфита натрия, мг;

P – масса пробы продукта, кг;

Одновременно проводят не менее 2 параллельных определений

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, вычисленных с точностью до третьего десятичного знака.

Сходимость результатов определений (допустимое расхождение между результатами двух параллельных определений) не должна превышать 0,03% абс.

Воспроизводимость результатов определений (допустимое расхождение между результатами определений, выполненных в равных лабораториях) не должна превышать 0,06% абс.

Допустимая абсолютная погрешность $\pm 0,3\%$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституционный Закон Туркменистана «О независимости и основах государственного Устройства Туркменистана» ст.3 часть 2 (от 27 октября 1991 г.)
2. Жантиев Р. Д., 1976. “Жуки-кожееды (семейство Dermestidae) фауны СССР”. Издательство Московского университета, 1976г.
3. Закладной Г.А., Ратанова В.Ф. Вредители хлебных запасов и меры борьбы с ними. М., “Колос”, 1973г
4. Закладной Г.А. Защита зерна и продуктов его переработки от Вредителей М., “Колос”, 1983г
5. Закладной Г.А., Соколов Е.А., Когтева Е.Ф., Гарков Е.М. Путеводитель по вредителям хлебных запасов и простор как средство борьбы с ними. М., 2003г.
6. Захваткин А. А. Тироглифоидные клещи (Tyroglyphoidea). — М.—Л. — 1941 (Фауна СССР, т. 6, в. 1)
7. Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов. М., 1980г.
8. Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов. М., 1992г.
9. Инструкция по защите зерна и продуктов его переработки от вредителей хлебных запасов. Бишкек, 2006г.
10. Личинки жуков-кожеедов рода *Dermestes* (Coleoptera, Dermestidae) России и сопредельных стран. Подрод *Montandonia* // Зоол. журн. Т. 80. № 3. С. 371–375
Жантиев Р. Д., 2001г.
11. Марткович Я.Б. Фумигация против вредной фауны. М., “Колос”, 1992г.
12. Методические рекомендации МСХ РФ по хранению зерна и продуктов его переработки. М., 2006г
13. Министерство сельского хозяйства СССР. Инструкция по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве. М., 1985г.
14. Министерство хлебопродуктов СССР. Указания по применению препаратов на основе фосфина для

- дезинсекции зерна, зернопродуктов и зерноперерабатывающих предприятий. М., 1985г.
15. Мордякова Я.В., Вашакмадзе Г.Г. Карантинная фумигация, Ростов Дон, 2001г.
 16. Носков Г.А. и др. Полевой воробей *Passer montanus* L. (характеристика вида на пространстве ареала). Л., 1981г.
 17. Осмоловский Г. Е., Мигулана А.А. Сельскохозяйственная энтомология. М., “Колос”, 1976г.
 18. Перечень вредителей, возбудителей болезней растений, сорняков, имеющих карантинное значение для Российской Федерации МСХ, 2003г.
 19. Правила проведения надзора и контроля за безопасным обращением с пестицидами и агрохимикатами. Бишкек, 2001г.
 20. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. М., 1985г.
 21. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия. Главный редактор: В. К. Месяц. 1989г.
 22. Черновская А.Я. Справочник по защите зерна и продуктов его переработки М., «Колос», 1973г.
 23. Pasquale Trematerra, Luciano Süß – I edizione: giugno 2007 - Prontuario di entomologia merceologica e urbana Con note morfologiche, biologiche e di gestione della infestazioni.
 24. Tree sparrow - *Passer montanus*. Species Information. ARKive. Архивировано из первоисточника 20 марта 2012. Проверено 28 октября 2008г.

МЕТОД ОТБОРА ПРОБ ЗЕРНА И ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В НИХ СОДЕРЖАНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ

Отбор проб для определения полноты дегазации зерна и продукции должен проводиться в соответствии с действующими стандартами.

Для анализа инсектицидов в продукции из средней пробы, отобранной от каждой партии продукции, хранящейся в складе (вне зависимости от количества штабелей в партии), отбирают по 2 пробы массой по 150г.

Число проб для определения полноты дегазации продукции зависит от количества хранящихся в складе партий муки и крупы.

Для анализа инсектицидов в зерне, хранящемся в складе, из отобранных проб составляют исходные пробы, характеризующие верхний, средний, нижний слои насыпи, из которых для анализа выделяют по две пробы массой по 300г.

В элеваторе отбор проб производят в каждом корпусе отдельно, составляя исходные пробы на каждые 3 тыс. т зерна одноименной культуры. Из исходных проб для анализа отбирают по две пробы массой по 300г.

Если в корпусе хранятся партии зерна различных культур менее 3 тыс. т, то от каждой из них для анализа отбирают также по две пробы по 300г.

Составление проб и упаковка их в герметически закупоренную тару производится немедленно по изъятии выемок. Тару печатают, если анализ не проводят немедленно.

**МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ ВОЗДУХА ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛНОТЫ ДЕГАЗАЦИИ СВОБОДНЫХ
ПОМЕЩЕНИЙ, ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ ПОСЛЕ ИХ
ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ**

Отбор проб воздуха для определения остаточных количеств фумигантов в свободных помещениях, насыпях зерна (межзерновом

прострастве) и в продукции, подвергшихся обеззараживанию, проводят с целью установления полноты их дегазации.

2.1 Отбор проб воздуха в помещениях мельниц, крупяных, комбикормовых заводов и незагруженных элеваторов.

Количество проб отбирают в зависимости от размера помещений в соответствии с таблицей

Общая кубатура помещения, тыс. м³	Количество проб, не менее
до 20	2
от 21 до 40	3
от 41 до 60	4
свыше 60	6

В элеваторах в каждом силосном корпусе отбирают не менее 3 проб, в рабочей башне – не менее 2 проб.

Пробы воздуха отбирают в наиболее плохо проветриваемых и увлажненных местах помещений (нижних и подвальных этажах, закромах, моечных отделениях, подземных галереях, силосах и т.п.)

Пробы воздуха отбирают пипетками газовыми по TDS 18954-73 вместимостью 0,5 дм³.

На оба конца пипетки газовой надевают трубки резиновые по действующей документации, снабженные металлическими зажимами по действующей документации. Пипетку заполняют водой холодной (нехлорированной или кипяченой).

При взятии пробы воздуха зажимы на резиновых трубках, надетых на концы пипетки газовой, медленно ослабляют: сначала

верхний зажим, затем -нижний. Нижний зажим ослабляют с таким расчетом, чтобы вода вытекала из пипетки слабой струей со скоростью, не превышающей 0,5 дм³, в течение от 8 до 10 минут. После того, как вода вытечет из пипетки и останется небольшое количество ее (от 1 до 2 см³) в резиновой трубке, надетой на нижний конец пипетки, зажим на этой трубке сразу закрывают. Затем закрывают верхний зажим. В таком виде пипетку с пробами воздуха переносят в лабораторию, где проводят определения.

Для отбора проб воздуха из свободных силосов элеваторов, закрываемых и других труднодоступных мест используют металлические трубки – зонды, состоящие из отдельных колонн, соединенных переходными муфтами с нарезкой. Длина каждого колена от 0,75 до 1 м, диаметр - от 8 до 10мм.

Первое колено должно иметь заостренный перфорированный конец. Трубку – зонд, постепенно наращивая колено, опускают в силос, закрываемый или вводят в другие труднодоступные места. На свободный конец последнего колена трубки – зонда наворачивают металлический штуцер, на который надевают каучуковую трубу с винтовым зажимом.

Перед отбором проб воздуха из намеченной точки через трубки – зонды протягивают вхолостую при помощи аспиратора по действующей документации от 2 до 3 дм³ воздуха (при длине трубки- зонда не более 5м) и от 5 до 6 дм³ воздуха (при длине трубки – зонда более 5м) для освобождения трубок – зондов от воздуха окружающей среды. Затем аспиратор отсоединяют, на его место к концу резиновой трубки при помощи стеклянного переходника присоединяют наполненную водой пипетку газовую. Выпуская воду из пипетки, отбирают пробу воздуха аналогично тому, как изложено выше.

2.2 Отбор проб воздуха в насыпях зерна (межзерновом пространстве) и в рассыпных комбикормах.

Пробы воздуха из насыпей зерна отбирают из нижних слоев насыпей, из рассыпанных комбикормов – на глубине 60см. Отбор проб осуществляют в трех точках, расположенных по диагонали склада, в котором хранятся насыпи зерна и комбикормов, на равных расстояниях друг от друга, а также в нижней транспортной галерее (одна проба).

Отбор проб воздуха производят с помощью трубок – зондов, которые вводят в насыпи, постепенно наращивая колена. Первым вводят колено с острым перфорированным концом. Далее протягивают через трубки воздух при помощи аспиратора, и производят отбор проб аналогично тому, как указано в п. 2.1

2.3 Отбор проб воздуха в загруженных элеваторах.

В загруженных элеваторах от каждых 10 силосов в зерне отбирают одну пробу воздуха.

В силосе приоткрывают задвижку и в выпускное отверстие силоса вводят трубку – зонд с острым перфорированным концом. После предварительного протягивания воздуха из трубки при помощи аспиратора, отбирают пробу в газовую пипетку.

Также отбирают пробы воздуха из наиболее труднодоступных для дегазации мест загруженных элеваторов.

2.4 Отбор проб воздуха из помещений с затаренными зернопродуктами.

Отбирают не менее двух проб воздуха в помещении. Отбор проб воздуха производят с помощью трубок – зондов из под штабелей, расположенных в наиболее плохо проветриваемых местах помещения.

Методы отбора проб воздуха – по п. 2.1

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА СУММАРНОЙ ПЛОТНОСТИ
ЗАРАЖЕНИЯ ЗЕРНА ВРЕДИТЕЛЯМИ (СПЗ)**

Для определения СПЗ отбор проб зерна и определение количества насекомых и клещей осуществляют согласно ТДС - 13586.3-83 и ТДС -13586.4-83 и ТДС – 13586.6-93 соответственно.

Дальнейший ход выражения результатов состоит в следующем.

Рассчитывают среднюю плотность заражения зерна каждым видом вредителя (X_c^1, X_c^2, \dots, X_c), выражаемую количеством экземпляров одного вида вредителей в 1 кг зерна, по формуле:

$$X_c^1, X_c^2, \dots, X_c = \frac{n_1 + n_2 + \dots + n_i}{2 N}, \quad (17)$$

где $n_1 + n_2 + \dots + n_i$ - количество вредителей одного вида, обнаруженное в средних пробах, экз.;

2 - масса средней пробы, кг;

N - количество средних проб, отобранных от партии, шт.

Среднюю плотность заражения вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака следующим образом: если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) меньше 5, то последняя сохраняемая цифра не меняется, если равна или более 5, то увеличивается на единицу.

Затем рассчитывают для каждого вида вредителя плотность заражения с учетом коэффициента его вредоносности ($X_{вр}$) по формуле:

$$X_{вр} = X_c \times K_v, \quad (18)$$

где X_c - средняя плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз./кг;

K_v - коэффициент вредоносности каждого вида вредителя.

$X_{вр}$ вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака.

Суммарную плотность заражения зерна вредителями (X_{Σ}), выражаемую количеством экземпляров всех видов вредителей с учетом вредоносности каждого вида в 1 кг зерна,

рассчитывают как сумму $X_{ер}$ всех обнаруженных в партии зерна вредителей по формуле:

$$X_{\Sigma} = X_{ер}^1 + X_{ер}^2 + \dots + X_{ер}. \quad (19)$$

Пример 1.

В зерноскладе хранится партия зерна. В соответствии с ГОСТ 13586.3-83 от верхнего, нижнего и среднего слоев выделены три средние пробы зерна массой (М) по 2,0 кг каждая. В этих пробах обнаружено (n): жуков рисового долгоносика 5, 4 и 1 экз., жуков зернового точильщика 4, 3 и 1 экз., жуков суринамского мукоеда 6, 3 и 3 экз. соответственно каждому слою зерновой насыпи.

Рассчитывают среднюю плотность заражения зерна каждым видом вредителя с использованием уравнения (1):

$$\begin{aligned} \text{рисов. долг.} &= (5 + 4 + 1) : (2 + 2 + 2) = 1,7 \text{ экз./кг}; \\ \text{зерн. точ.} &= (4 + 3 + 1) : (2 + 2 + 2) = 1,3 \text{ экз./кг}; \\ \text{сурин. мук.} &= (6 + 3 + 3) : (2 + 2 + 2) = 2,0 \text{ экз./кг}. \end{aligned}$$

Затем рассчитывают плотность заражения каждым видом вредителей с учетом коэффициентов вредоносности $X_{ер}$:

$$\begin{aligned} X_{ер} \text{ рисов. долг.} &= 1,7 \text{ экз./кг} \times 1,0 = 1,7 \text{ экз./кг}; \\ X_{ер} \text{ зерн. точ.} &= 1,3 \text{ экз./кг} \times 1,7 = 2,2 \text{ экз./кг}; \\ X_{ер} \text{ сурин. мук.} &= 2,0 \text{ экз./кг} \times 0,3 = 0,6 \text{ экз./кг}. \end{aligned}$$

Далее рассчитывают X_{Σ} как сумму $X_{ер}$:

$$X_{\Sigma} = 1,7 + 2,2 + 0,6 = 4,5 \text{ экз./кг}.$$

Сравнивают величины X_{Σ} и $X_{ер}$ каждого вида с величинами МДУ. Сравнение показывает, что как X_{Σ} , так и $X_{ер}$ рисового долгоносика, зернового точильщика и суринамского мукоеда не превышают значений МДУ.

Следовательно, данную партию зерна можно использовать на продовольственные цели без ограничений, в том числе без подсортировки.

Пример 2.

В зерноскладе хранится партия зерна. От нее выделены три средние пробы массой по 2,0 кг каждая. В пробах обнаружено: жуков рисового долгоносика 15, 8 и 4 экз., жуков амбарного долгоносика 8, 9 и 7 экз., жуков зернового точильщика 7, 8 и 5 экз., жуков булавоусого хрущака 4, 6 и 8 экз., жуков бархатистого грибоеда 6, 10 и 8 экз., жуков сеноедов 10, 10 и 6 экз., хлебных клещей 20, 16 и 18 экз.

Рассчитывают X_c :

$$X_c \text{ рисов. долг.} = (15 + 8 + 4) : (2 + 2 + 2) = 4,5 \text{ экз./кг};$$

$$X_c \text{ амб. долг.} = (8 + 9 + 7) : (2 + 2 + 2) = 4,0 \text{ экз./кг};$$

$$X_c \text{ зерн. точ.} = (7 + 8 + 5) : (2 + 2 + 2) = 3,3 \text{ экз./кг};$$

$$X_c \text{ булав. хрущ.} = (4 + 6 + 8) : (2 + 2 + 2) = 3,0 \text{ экз./кг};$$

$$X_c \text{ барх. гриб.} = (6 + 10 + 8) : (2 + 2 + 2) = 4,0 \text{ экз./кг};$$

$$X_c \text{ сеноеды} = (10 + 10 + 6) : (2 + 2 + 2) = 4,3 \text{ экз./кг}$$

$$X_c \text{ клещи} = (20 + 16 + 18) : (2 + 2 + 2) = 9,0 \text{ экз./кг}.$$

Рассчитывают $X_{ер}$:

$$X_{ер} \text{ рисов. долг.} = 4,5 \times 1,0 = 4,5 \text{ экз./кг};$$

$$X_{ер} \text{ амб. долг.} = 4,0 \times 1,5 = 6,0 \text{ экз./кг};$$

$$X_{ер} \text{ зерн. точ.} = 3,3 \times 1,7 = 5,6 \text{ экз./кг};$$

$$X_{ер} \text{ булав. хрущ.} = 3,0 \times 0,4 = 1,2 \text{ экз./кг};$$

$$X_{ер} \text{ барх. гриб.} = 4,0 \times 0,3 = 1,2 \text{ экз./кг};$$

$$X_{ер} \text{ сеноеды} = 4,3 \times 0,1 = 0,4 \text{ экз./кг};$$

$$X_{ер} \text{ клещи} = 9,0 \times 0,05 = 0,5 \text{ экз./кг}.$$

Рассчитывают X_{Σ} :

$$X_{\Sigma} = 4,5 + 6,0 + 5,6 + 1,2 + 1,2 + 0,4 + 0,5 = 19,4 \text{ экз./кг}.$$

Сравнивают величины $X_{ер}$ и X_{Σ} с МДУ. Сравнение показывает, что $X_{ер}$ ни по одному из выделенных в таблице видов вредителей не превышает МДУ. Однако X_{Σ} превышает МДУ.

Поскольку X_{Σ} не превышает 90 экз./кг, такое зерно можно использовать на продовольственные цели с подсортировкой к нему незараженного зерна.

По уравнению (1) рассчитывают количество зерна от данной партии в процентном отношении, которое необходимо брать при подсортировке к нему незараженного зерна:

$$A = \frac{15,0 \times 100}{19,4} = 77,3\%$$

Таким образом, чтобы использовать зерно данной партии на продовольственные цели, его надо разбавить незараженным зерном, причем количество зерна от данной партии в смеси не должно превышать 77,3%.

Пример 3.

От партии зерна отобраны три средние пробы массой по 2,0 кг каждая. В пробах обнаружено: жуков зернового точильщика 20, 18 и 16 экз.; жуков булавоусого хрущака 56, 24 и 49 экз.

Рассчитывают X_c :

$$X_c \text{ зерн. точ.} = (20 + 18 + 16) : (2 + 2 + 2) = 9,0 \text{ экз./кг};$$

$$X_c \text{ булав. хрущ.} = (56 + 24 + 49) : (2 + 2 + 2) = 21,5 \text{ экз./кг}.$$

Рассчитывают X_{ep} :

$$X_{ep} \text{ зерн. точ.} = 9,0 \times 1,7 = 15,3 \text{ экз./кг};$$

$$X_{ep} \text{ булав. хрущ.} = 21,5 \times 0,4 = 8,6 \text{ экз./кг}.$$

Рассчитывают X_{Σ} :

$$X_{\Sigma} = 15,3 + 8,6 = 23,9 \text{ экз./кг}.$$

Сравнение с данными таблицы показывает, что X_{ep} и X_{Σ} превышают соответствующие значения МДУ. Поэтому по формуле (1) рассчитывают соответствующие величины A :

$$A_{\text{СПЗ}} = \frac{15 \times 100}{23,9} = 62,8\% ;$$

$$A_{\text{зерн. точ.}} = \frac{8,5 \times 100}{15,3} = 55,6\% ;$$

$$A_{\text{булав. хрущ.}} = \frac{2,4 \times 100}{8,6} = 27,9\% .$$

Расчеты показали, что ограничивающим фактором использования данной партии зерна на продовольственные цели является плотность заражения его булавоусым хрущакom. Такое зерно можно подсортировать к незараженному в количестве не более 27,9%, чтобы получить смесь, пригодную для продовольственных целей.

Пример 4.

От партии зерна в силосе элеватора отобрана одна средняя проба массой 2,0 кг, в которой обнаружено жуков рисового долгоносика 126 экз., зернового точильщика 112 экз., булавоусого хрущака 329 экз.

Рассчитывают X_{Σ} :

$$X_{\Sigma} = \frac{126}{2,0} \times 1,0 + \frac{112}{2,0} \times 1,7 + \frac{329}{2,0} \times 0,4 = 224,0 \text{ экз./кг.}$$

Расчеты показывают, что СПЗ данной партии зерна превышает 90 экз./кг. Следовательно, данную партию зерна нельзя использовать на продовольственные цели даже с подсортировкой незараженного зерна.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
и ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

- ТДС593-2008 ПШЕНИЦА. Требования при заготовках и поставках
- ТДС-10840 -64 Зерно. Методы определения натуры
- ТДС-10940-64 Зерно. Метод определения типового состава
- ТДС-10967- 90 Зерно. Методы определения запаха и цвета
- ТДС-10987-76 Зерно. Методы определения стекловидности
- ТДС-13586.1-68 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице
- ТДС-13586.3 -83 Зерно. Правила и методы отбора проб
- ТДС-13586.4-83 Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями
- ТДС-13586.6-93 Зерно. Методы определения зараженности вредителями
- ТДС-30483-97 Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности: содержания зерен пшеницы: поврежденных клопом-черепашкой: содержание металломагнитной примеси
- ТДС- 4233-77 «Натрий хлористый. Технические условия»;
- ТДС-3118-77 «Кислота соляная. Технические условия»;
- ТДС-4166-76 «Натрий серноокислый. Технические условия»;
- ТДС- 4328-77 «Натрия гидроокись. Технические условия»;
- ТДС- 4165-78 «Медь серноокислая. Технические условия»;
- ТДС-6709-72 «Вода дистиллированная. Технические условия»;
- ТДС-24104-2001 «Весы лабораторные. Общие технические требования»;
- ТДС-29329-92 «Весы для статистического взвешивания. Общие технические требования»;
- ТДС-25336-82 «Посуда и оборудование, лабораторные стеклянные типы, основные параметры и размеры»;

- TDS-1770-74 «Посуда мерная лабораторная, стеклянная, цилиндры, мензурки, колбы, пробирки»;
- TDS-29169-91 «Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной меткой»;
- TDS-28498-90 «Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытания»;
- TDS-27752-88 «Часы электронно-механические, кварцевые настольные, настенные часы и будильники. Общие технические условия»;
- TDS-23932-90 «Посуда и оборудование, лабораторные стеклянные. Общие технические условия»;
- TDS-12026-76 « Бумага фильтровальная, лабораторная. Технические условия»;