

Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)
Кафедра сельскохозяйственной биологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП
д-р биол. наук, профессор
А. К. Сибатаев
« 06 » июня 2017 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ВЛИЯНИЕ АМБАРНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

по основной образовательной программе подготовки магистров
направление подготовки 35.04.04 - Агрономия

Куликова Алена Сергеевна

Научный руководитель ВКР
канд. биол. наук
С. В. Лукьянцев
подпись
« 6 » июня 2017 г.

Автор работы
студент группы № 01161
А. С. Куликова
подпись

ВКР защищена с оценкой

« _____ » _____ 2017 г.
Председатель ГЭК
И. Б. Сорокин

Томск - 2017

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Обзор литературы	5
1.1 Ботанико-морфологические особенности яровой пшеницы	5
1.2 Показатели качества зерна.....	8
1.3 Видовой состав амбарных вредителей	12
Глава 2. Методы анализа семян зерна пшеницы	26
2.1 Методики экспертизы качества зерна пшеницы	26
2.2 Методики обнаружения вредителей запасов	31
Глава 3. Результаты исследований	35
Заключение.....	43
Выводы	44
Список литературы.....	45

Введение

Пшеница как продовольственная культура - один из основных источников энергии для человека и животных. В промышленности зерно пшеницы используется в крупяной, макаронной и кондитерской отрасли.

Россия является одним из крупнейших производителей пшеницы. Только в нашей стране значительные посевы пшеницы занимают около половины зернового клина, в валовом сборе зерна доля пшеницы превышает 50%, а в закупках зерна составляет свыше 53%. Зерно пшеницы нашей страны заслуженно считается лучшим.

Также достоинство зерновых продуктов заключается в длительном хранении без существенного изменения пищевой ценности, высокая транспортабельность, высокое народнохозяйственное значение зерна.

Вместе с тем, в процессе производства и хранения зерно, мука и крупы подвержены загрязнению различными вредными примесями, являющимися причинами многих серьезных заболеваний человека.

Следующим загрязнителем, пожалуй, самым распространённым в процессе хранения и переработки зерна, являются вредные насекомые и клещи.

Еще с глубокой древности нам известны вредители хлебных запасов. Уже тогда человек принимал меры для защиты запасов зерна от уничтожения вредителями. С появлением первых примитивных хранилищ началось заселение их грызунами и насекомыми. Для некоторых видов новые экологические условия оказались благоприятными. Эти виды постепенно образовали группу вредителей хлебных запасов [1].

Вредители зерна и зерновых запасов распространены повсеместно и наносят большой вред зерну и зернопродуктам. По данным Организации по продовольствию и сельскому хозяйству ООН (ФАО), только вредные насекомые ежегодно уничтожают не менее 5-10% мировых запасов зерновых культур. Таким образом, не менее 15% мирового урожая зерновых и зернобобовых культур теряется в результате хранения.

В России прямые и косвенные потери зерна при хранении в отдельные годы могут достигать 15-20%. Проблемой становится заселение экспортного зерна вредителями, что приводит к необходимости его дополнительной обработки перед отправкой потребителю. Причем все страны-импортеры предъявляют весьма строгие требования к наличию в партиях зерна, поврежденного вредителями. Так, например, в пшенице, импортируемой в Китай, такого зерна должно быть не более 6%, а в Египет - не более 32 зерен/100 г. Значительные потери отмечаются при хранении зерна Зернового интервенционного фонда. Например, в 2010 году более 260 тыс. тонн этого зерна оказалось заражено вредителями. Зачастую

вредителями оказывается заселено не только пищевое и кормовое зерно, но и семена зерновых и зернобобовых культур. Так, по данным Россельхозцентра, около 6 тыс. тонн семян яровых зерновых и зернобобовых культур для посева в 2016 году было заселено вредителями, причем, например, в Чувашии таких семян оказалось почти 2% [2].

Актуальность темы диссертации. Тема актуальна и может представлять интерес, как для широкого круга общественности, так и для специалистов в области агрономия. Производство высококачественного зерна пшеницы имеет очень важное продовольственное значение и всегда является актуальным. Знания о вредителях запасов зерна, об их влияние на качество зерна пшеницы и продуктов его переработки позволяет разработать методы борьбы с вредителями.

Цель. Изучить биологию амбарных вредителей, их влияние на качество зерна пшеницы и продуктов его переработки.

Задачи:

1. Составить список наиболее распространенных амбарных вредителей в Новосибирской и Томской областях;
2. Оценить качество различных партий зерна и продуктов его переработки;
3. На основе биологических особенностей амбарных вредителей предложить рекомендации по предупреждению заражения зерна и продуктов его переработки

Объект исследования. Зерно яровой пшеницы, хранящееся в амбаре.

Предмет исследования. Амбарные вредители хранящегося зерна яровой пшеницы.

Работа выполнена на базе ФГБУ «Новосибирская межобластная ветеринарная лаборатория» и кафедры сельскохозяйственной биологии ТГУ.

Глава 1. Обзор литературы

1.1 Ботанико-морфологические особенности яровой пшеницы

Пшеница (*Triticum*) - род травянистых, в основном однолетних, растений семейства Злаки, или Мятликовые (рис. 1).

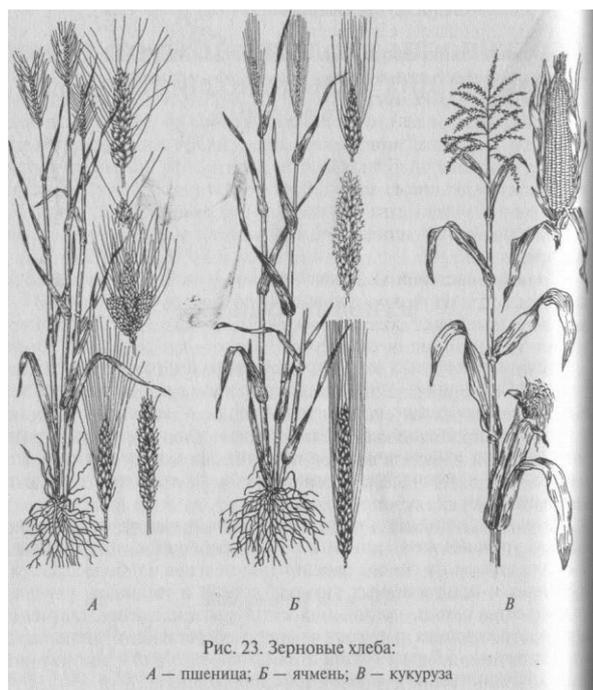


Рисунок 1. Общий вид пшеницы [3].

Корень мочковатый (рис. 2), состоит из большого количества мелких корешков. Различают корни первичные, или зародышевые (они образуются из зародыша). Количество их у яровой пшеницы - 5 [4]. Зародышевые корни у яровой пшеницы в фазе кущения достигают длины 20 - 30 см, в фазе выхода в трубку 40 - 50 и в фазе колошения - более 100 см [5]. И вторичные, формирующиеся из подземных стеблевых узлов, преимущественно из узла кущения [6].

При развитии яровой пшеницы только с зародышевой (первичной) корневой системой урожайность снижается на 30 - 35 % по сравнению с урожайностью при хорошо развитой зародышевой и узловой корневой системе. Узловые корни у зерновых культур появляются через 12 - 18 дней после всходов. Как зародышевые (первичные), так же и узловые (вторичные) корни имеют большое значение для роста и развития растений [3]. Корни распространяются главным образом в пахотном слое почвы (более половины всех

корней сосредоточены на глубине до 20 см) [7]. Масса корней составляет 20-25% общей массы растений [3].

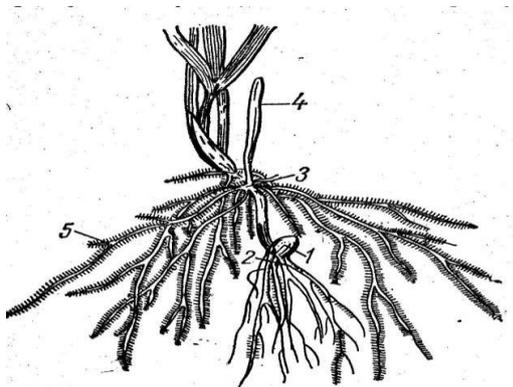


Рисунок 2. Первичные и вторичные корни у пшеницы:

1 - зерно; 2 - первичные корни; 3 - узел кущения; 4 - coleoptиль; 5 - вторичные корни [6].

Стебель представляет собой соломинку (рис. 3), полый и имеет несколько (5 - 7) стеблевых узлов и междоузлий. Высота его зависит от сорта и условий произрастания и колеблется от 50 до 200 см [6].

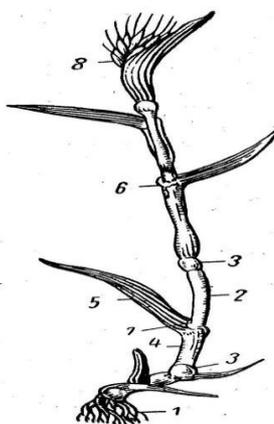


Рисунок 3. Схема строения стебля и листа пшеницы:

1 - корни, 2 - междоузлия, 3 - узлы, 4 - влагалище листа, 5 - пластинка листа, 6 - ушки, 7 - язычок, 8 - выход колоса [8].

Стебель растет всеми своими междоузлиями. Первым в рост идет нижнее междоузлие, затем среднее и верхнее. Каждое новое междоузлие обгоняет в росте предыдущее [5]. Стебель имеет наибольшую толщину в средней части, а наименьшую - в верхней части. Прочность стебля зависит от состава механической ткани. Стебель обладает способностью образовывать боковые побеги из подземных стеблевых узлов [4].

Лист состоит из листового влагалища и листовой пластинки [6]. На месте перехода влагалища в пластинку имеется тонкая бесцветная пленка, называемая язычком. Язычок плотно прилегает к стеблю и препятствует проникновению воды внутрь листового влагалища. У основания листового влагалища образуются двусторонние линейные ушки, или рожки, охватывающие стебель. Язычок у пшеницы короткий, ушки небольшие, ясно выраженные, часто с ресничками [5]. Лист имеет окраску от светло-зелёной до тёмно-зелёной, а иногда даже фиолетовую. Окраска зависит от сортовых особенностей растения, а также от условий его питания [7]. Разрастаясь с нижней затененной части, листовая узел давлением на стебель способствует сохранению им вертикального положения [3].

Соцветие - колос. Колос состоит из стержня, на уступах которого расположены колоски [6]. Широкая сторона стержня называется лицевой, а узкая сторона - боковой. У колоса пшеницы стержень коленчатый, на каждом его членике находится один колосок, обычно состоящий из двух колосковых чешуи и одного или нескольких цветков; стержень заканчивается верхушечным колоском [4].

Цветки хлебных злаков обоеполые. Цветок состоит из трех тычинок и одного пестика с двумя перистыми рыльцами [6].

Каждый цветок имеет две цветковые чешуи (рис. 4) - нижнюю, или наружную (у остистых сортов она несет ость), и верхнюю, или внутреннюю, более тонкую, нежную и плоскую. У основания цветковых чешуи еще имеются две небольшие тонкие пленки, набухание которых во время цветения обуславливает раскрытие цветка [4].



Рисунок 4. Строение колоса, колоска и цветка пшеницы [8].

Плод пшеницы - зерновка, обычно называемая зерном. Зерно имеет оболочку, эндосперм и зародыш (рис. 5). Оболочка состоит из наружной, или плодовой, оболочки (образуется из стенок завязи) и семенной оболочки (образуется из оболочек семяпочки). В

нижней части зерна расположен зародыш, в котором имеются зачаточные органы будущего растения: первичные корешки, почечка, первичный стебелек и зачаточные листочки. Зародыш с внутренней стороны зерна прикрыт щитком; в щитке расположены всасывающие клетки, через которые во время прорастания зерна из эндосперма к зародышу поступают питательные вещества. Внешний слой эндосперма, богатый белками, называется алейроновым слоем. Эндосперм пшеничного зерна составляет 86%, оболочка - 12,5%, зародыш - 1,5% общего его веса. В зерне пленчатых хлебных злаков значительное место занимают цветковые чешуи (пленки) [6].

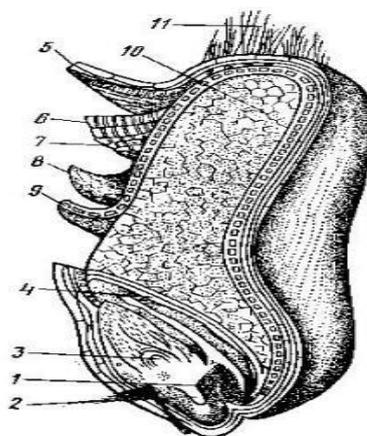


Рисунок 5. Строение зерна пшеницы:

1 - зародыш; 2 - зачаточные корешки; 3 - почечка; 4 - щиток; 5 и 6 - плодовые оболочки; 7 и 8 - семенные оболочки; 9 - алейроновый слой; 10 - эндосперм; 11 - хохолок [9].

1.2 Показатели качества зерна

В Западной Сибири яровая пшеница занимает более 5,5 млн. га. Зерно пшеницы - важная часть государственных запасов и предмет экспорта [10,11].

На каждую зерновую культуру имеются стандарты, оговаривающие качественные показатели зерна в соответствии с дальнейшим его использованием. Для характеристики качества зерна применяют общие показатели, относящиеся к зерну всех культур, и специальные, применяемые лишь для зерна отдельных культур.

К общим показателям относят вкус, цвет, запах, натура, влажность, засоренность, зараженность амбарными вредителями.

Специальными считаются все показатели, характеризующие потребительские свойства зерна: стекловидность, выход и качество сырой клейковины для пшеницы;

крупность, пленчатость, содержание чистого ядра для зерна крупяных культур; всхожесть и энергию прорастания для пивоваренного ячменя и другие.

Общие показатели качества зерна.

Внешний вид, вкус, цвет и запах зерна. Их устанавливают органолептическими методами (метод определения показателей качества продукции на основе анализа восприятий органов чувств).

Цвет и внешний вид определяют осмотром образца и используют эти признаки для распознавания принадлежности данной культуры к определенному виду, типу, иногда подтипу и сорту, отчасти для выяснения его состояния. Зерно свежее, нормально вызревшее и хранившееся в благоприятных условиях, обладает свойственным зерну данной культуры цветом и гладкой блестящей поверхностью. Зерна, подмоченные или увлажненные, имеют матовую или белесую поверхность, а зерна пленчатых культур - потемневшие цветочные пленки. Испорченному зерну свойственна темная, неоднородная окраска, потемневшие зародыши, пятна плесени на поверхности; морозобойному - белесая или слишком темная окраска, морщинистая поверхность.

Запах зерна вызывается находящимися в нем летучими веществами. В доброкачественном зерне их мало, запах его мало ощутим. Запах зерна изменяется в результате его порчи (самосогревания, плесневения, гниения) или из-за адсорбции пахучих веществ. Причиной изменения запаха может быть развитие в зерне амбарных вредителей. Любой посторонний запах для продовольственного зерна считается недопустимым, а при наличии порчи зерно переводят в категорию дефектного.

Вкус зерна выражен слабо. Обычно он слегка сладковатый, иногда со специфическим для данной культуры привкусом. Зерно, обладающее явно сладким, горьким, кислым вкусом или имеющее посторонние привкусы считается недоброкачественным. Горький вкус может появиться в результате разложения жира зерна и поглощения горьких веществ из примеси (полынь, горчак, вязель); кислый обусловлен развитием микроорганизмов, вызывающих различные виды брожения; сладкий свойственный проросшему или явно незрелому (морозобойному) зерну. Различные посторонние привкусы могут быть вызваны адсорбцией посторонних веществ, развитием амбарных вредителей и так далее. Зерно, обладающее затхлым, плесневым или гнилостным запахом, кислым и горьким вкусом и явно измененным цветом, признается дефектным и используется для кормовых (с разрешения ветнадзора) или для технических целей.

Влажность, засоренность, натуру и зараженность амбарными вредителями устанавливают физико-химическими методами.

Влажность зерна определяют по количеству свободной и физико-химически связанной влаги, удаляемой при высушивании образца, выраженному в процентах к массе исходного образца. Влажность зависит от спелости зерна, условий его уборки, сушки и хранения. В зависимости от содержания влаги зерно подразделяется на сухое, средне сухое, влажное и сырое.

Засоренность характеризует физический состав партии зерна. Основным считают зерно данной культуры, неповрежденное или по характеру повреждения не относящееся к сорной и зерновой примеси.

К сорной примеси относят:

- весь проход через сито с диаметром ячеек 1 мм;
- минеральный сор - это земля, песок, камешки. Органический сор - это части стебля, колоса, пустые пленки;
- сорные семена (семена дикорастущих и культурных растений, кроме специально оговоренных в стандарте);
- испорченные зерна - загнившие и заплесневевшие, с поврежденным ядром; металлопримеси.

В качестве особой группы в сорной примеси выделяют вредную примесь, обладающую вредными, ядовитыми свойствами. Это примеси различного происхождения: паразитические грибы (головня, спорынья), семена некоторых дикорастущих растений (куколь, горчак, вязель, гелиотроп опушенноплодный, триходесма). В зерне пшеницы иногда обнаруживают галлы угрицы - толстые, прочные темноокрашенные оболочки, напоминающие сморщенные зерна пшеницы, заполненные белыми червями длиной 0,5 мм.

В зерне, которое направляется на переработку, допускается наличие сорной примеси в %, не более: всего 2, в том числе минеральной 0,3, вредной 0,2, куколя 0,5.

К зерновым примесям при анализе пшеницы относят:

- битые, давленные, изъеденные (если осталось менее половины зерна),
- проросшие, морозобойные, поврежденные сушкой и самосогреванием зерна основной культуры;
- при анализе крупяных культур: проросшие, поврежденные и обрушенные зерна основной культуры, не проходящие сквозь сито, применяемое для отделения сорной примеси.

В отдельных случаях к зерновой примеси относят и зерна других культур, близкие к основному зерну. В пшенице допустимо наличие ржи и ячменя. Содержание зерновой примеси допускается для пшеницы не более 5%, в том числе проросшего зерна не более 3%.

Натура зерна - масса 1 литра семян в граммах. Определяется прибором пурка литровая. Натура зерна зависит от особенностей строения и состояния поверхности зерна, его формы, влажности, плотности, выполненности, выравненности и состава примесей. Знание натурной массы необходимо для расчета вместимости складов и бункеров, закроев, потребности в таре и перевозочных средствах.

Зараженность зерна амбарными вредителями. Чаще других в зернопродуктах находятся хлебные и хищные клещи. Определяют их количественно - при рассматривании под лупой с пятикратным увеличением, прохода через сито с диаметром ячеек 1,5 мм после просеивания 1 кг зерна. В этом же образце определяют зараженность зерна долгоносиком, хрущачами, мукоедом, молью и другими. Различают явную и скрытую формы заражённости.

Зараженность зерна в явной форме характеризуется наличием живых вредителей (во всех стадиях развития) в межзерновом пространстве.

Зараженность зерна в скрытой форме характеризуется наличием живых вредителей (во всех стадиях развития) внутри отдельных зерен.

Поврежденными вредителями считают зерна с выеденными снаружи или внутри зерна частично или полностью зародышем, оболочками, эндоспермом или семядолями, при наличии или отсутствии внутри зерна живых (зараженные зерна) или мертвых вредителей [12].

Специальные показатели качества зерна.

Стекловидность характеризует консистенцию, структуру эндосперма. Она зависит от количества, состава, свойств, размеров, формы и расположения крахмальных зерен. И также зависит от количества, свойств и распределения белковых веществ; от характера и прочности связи между белками и крахмалом. В стекловидном зерне питательные вещества уложены очень плотно, между ними не остается микропромежутков. В мучнистом зерне эти промежутки есть, они рассеивают свет, обуславливая непрозрачность и рыхлость эндосперма.

Клейковина - это комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать эластичную массу.

Клейковина обуславливает газодерживающую способность теста, создает его механическую основу и определяет структуру выпеченного хлеба. Содержание сырой клейковины в зерне пшеницы колеблется в пределах от 5 до 36%. [12].

Все вышеперечисленные показатели качества пшеницы обязательны для соблюдения всеми товаропроизводителями согласно нормативной документации.

1.3 Видовой состав амбарных вредителей

Животных, повреждающих запасы различных продуктов растительного и животного происхождения, во всем мире насчитывается более трехсот видов. Из них наиболее распространенными являются несколько десятков видов. Но хорошо, что весь набор никогда не присутствует в одном хозяйстве (если же конечно хозяйство не запущенно). В обычном случае хозяйству досаждают не более четырех видов. Если не принимать необходимых мер борьбы с вредителями хлебных запасов, то они могут уничтожить весь запас зерна. [13].

По данным обследований зерна Федеральным государственным бюджетным учреждением «Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки» можно сказать, что в последние годы катастрофически нарастает количество зараженного насекомыми и клещами зерна в нашей стране. Все это произошло после ликвидации Государственной хлебной инспекции и, как результат, ослабления государственного контроля над качеством и безопасностью зерна [14].

Таблица 1. Динамика зараженности насекомыми и клещами зерна в России [14].

Годы	Количество проверенного зерна, млн. т	Выявлено зараженного насекомыми и клещами зерна, %
2008	21	8
2009	32	20
2010	19	25
2011	26	32

Опираясь на эти данные, можно смело сказать, что каждая третья буханка хлеба и упаковка муки или макарон могут нести в себе яд, как следствие зараженности амбарными вредителями. Такие продукты приводят к подтравливанию людей различным заболеваниями и недугам и как итог сокращению продолжительности жизни.

Что же нужно современному миру во избежание опасности подтравливания населения загрязненной вредными веществами зерновой продукцией? Нужно знать «врага в лицо» и организовать тотальный контроль работы мельниц и крупозаводов. Это позволит отсеять от производства зерновых продуктов предприятия, которые не способны выпускать здоровые и безопасные муку и крупы. Такие предприятия не смогут пройти государственную регистрацию, без которой они подпадут под незаконную предпринимательскую деятельность со всеми вытекающими отсюда последствиями. [14].

Видовой состав вредителей хлебных запасов в отдельных странах, в разных районах одной страны несхожий. Большинство видов встречается на юге страны. Там тёплый благоприятный для развития климат.

Значительно беднее видовой состав в районах с коротким летом и суровой продолжительно долгой зимой. Благодаря тёплому климату южных областей страны некоторые виды насекомых свободно живут в течение всего года не только в помещениях, но и в природе. Граница расселения южных видов вредителей может заходить на север значительно дальше естественного их ареала распространения.

В Сибири наибольший вред причиняют клещи и амбарные долгоносики. Зерно, зараженное вредителями запасов, на хлебоприемных пунктах не принимается, кроме зерна, зараженного клещами в 1-й степени [15].

Вообще в зерне злаковых культур чаще всего встречаются рисовый и амбарный долгоносики, зерновой точильщик, булавоусый хрущак, мукоеды, зерновая моль. Но если зерно запущено, содержит много сора и имеет повышенную влажность, кое-где греется - не избежать заражения его также клещами, сеноедами, бархатистым грибоедом.

На мельницах и в мучных складах главные враги - мельничная огневка и малый мучной хрущак. Иногда к ним добавляются мукоеды, а где очень тепло - и южная огневка.

На комбикормовых заводах и в комбикормах царствуют различные кожееды, хотя частыми обитателями являются также хрущаки и мукоеды вкупе с огневками.

Основными вредителями зерна в хранилищах и продуктов его переработки в Российской Федерации и странах СНГ являются:

- жуки (отряд Coleoptera);
- бабочки (отряд Lepidoptera);
- хлебные, или мучные, клещи (Tyroglyphoidea, или Acaroidea) [16].

Амбарный долгоносик - *Sitophilus granarius* (Linnaeus, 1758) (рис.6). Относится к семейству долгоносиков (Curculionidae). Распространен вредитель повсеместно, но значение имеет лишь в зонах умеренного климата.

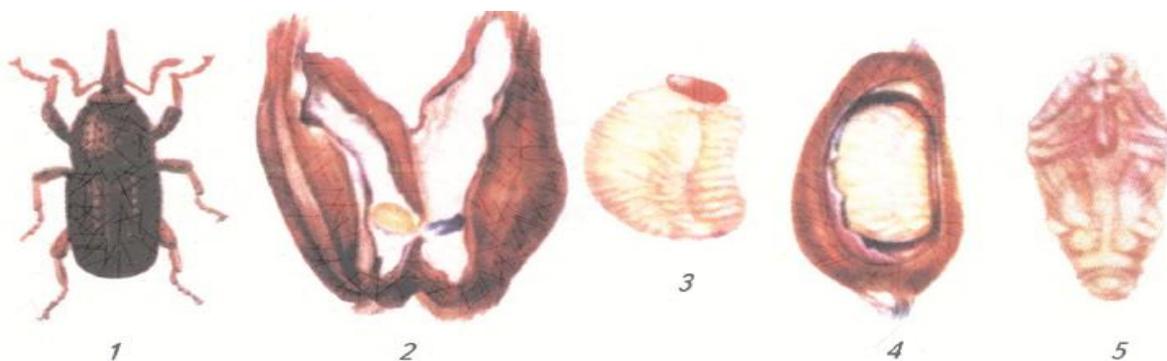


Рисунок 6. Амбарный долгоносик:

1 - имаго; 2 - яйцо, отложенное внутри зерна; 3 - личинка; 4 - личинка в зерне; 5 - куколка.

Важнейший вредитель зерновых продуктов на складах стран умеренного климата. Вред производят и жуки, надгрызающие зёрна, но главным образом личинки. Они предпочитают пшеницу и рожь, но повреждают также просо, рис и гречиху, в меньшей степени - овёс. Жук питается, при случае и мукой, дробленным зерном, изделиями из теста. При массовом развитии этого вредителя зерно делается влажным и нагревается, что ведёт к образованию плесени. Зёрна, частично пораженные амбарным долгоносиком, могут стать пищевым субстратом для вторичных вредителей [17].

Рисовый долгоносик - *Sitophilus oruzaw* (Linnaeus, 1763) (рис.7). Относится к семейству долгоносиков (Curculionidae). Благодаря торговле зерном вредитель распространен на всех континентах. Особенное распространение приобрел в тропических и субтропических странах.

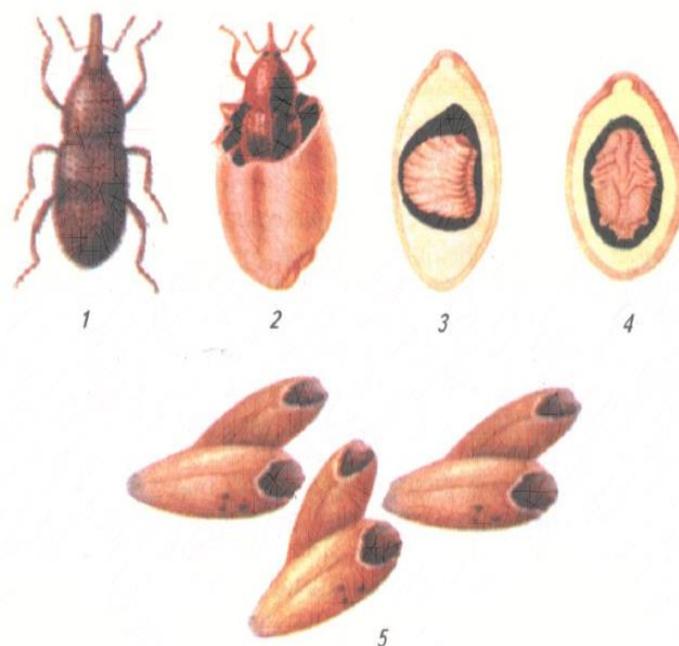


Рисунок 7. Рисовый долгоносик:

1 - имаго; 2 - выход жука из поврежденного зерна; 3 - личинка внутри поврежденного зерна; 4 - куколка внутри поврежденного зерна; 5 - поврежденные зерна [17].

Опасный вредитель в зернохранилищах более теплых стран. Все виды зерновых подвержены его нападению. Личинки его могут развиваться также в макаронных изделиях, зернах гречихи, в горохе, желудях, съедобных каштанах и семенах хлопка.

Этот жучок может питаться также мукой, коноплей, кексами, вафлями, белым хлебом и табаком. Рисовый долгоносик часто селится в компании с амбарным долгоносиком [17].

Хрущак мучной малый – *Tribolium confusum* (Duval , 1868) (рис. 8). Относится к семейству чернотелок (Tenebrionidae). Распространен повсеместно. Является обычным

обитателем мелькомбинатов, комбикормовых, хлебопекарных и пивоваренных заводов. В местностях с холодным климатом живут лишь в отапливаемых помещениях. Завезен в новые области обитания почти исключительно с продуктами из тропических стран.

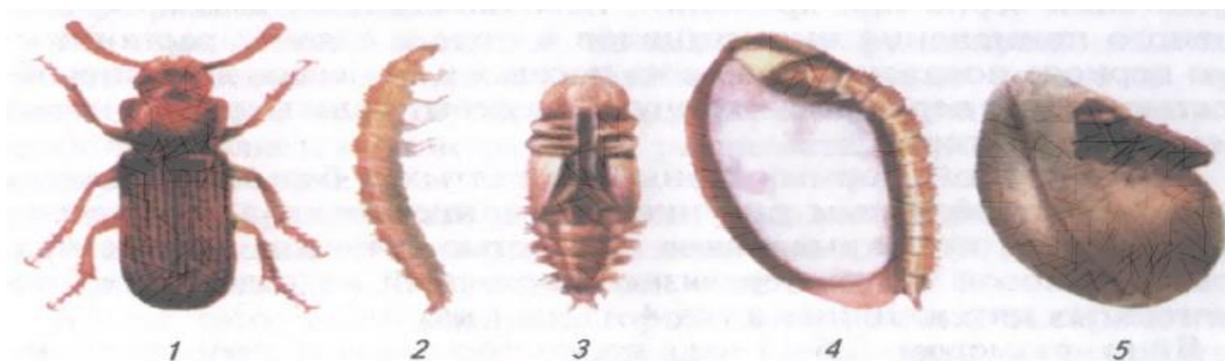


Рисунок 8. Малый мучной хрущак:

1 - жук; 2 - личинка; 3 - куколка; 4 - зерно, поврежденное личинкой; 5 - зерно, поврежденное жуком [17].

Жуки и личинки питаются всевозможными сухими растительными веществами. Например, пищевыми продуктами из зерновых культур, земляными орехами, зернами какао, бобовых, пряностей, сухими фруктами, тапиокой, прессованными остатками масличных культур (жмыхами) и др. Этот вредитель часто заселяет мельницы; сильно зараженная им мука имеет резкий запах, приобретает коричневатый цвет и хлебопекарные качества её страдают. Жук может портить и неповрежденные зёрна пшеницы.

Из семейства чернотелок в южных областях России ограниченное распространение имеют также другие виды хрущаков: **булавоусый** – *T. castaneum* (Herbst, 1797), **малый черный** - *T. destructor* Uyttenboogaart, 1933, **смоляно-бурый** - *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797), **двуполосый** - *Alphitophagus bifasciatus* (Say, 1823) и другие, которые не имеют массового распространения, развиваются аналогично другим видам [17].

Большой мучной хрущак - *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (рис. 9). Относится к семейству чернотелок (Tenebrionidae). Распространен повсеместно. Считается карантинным объектом на Кубе. Живет главным образом на предприятиях пищевой промышленности, мельницах, комбикормовых заводах, птицефабриках, продовольственных складах, зернохранилищах.

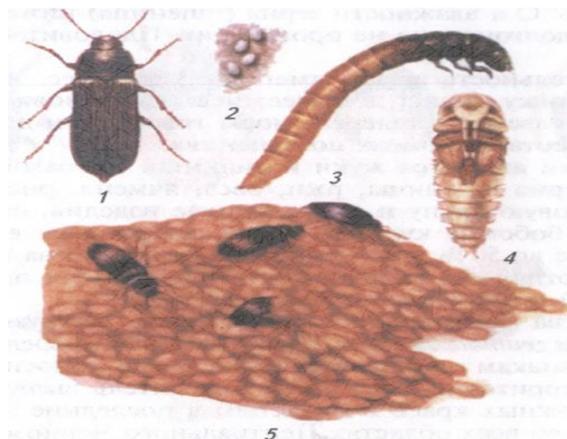


Рисунок. 9. Большой мучной хрущак:

1 - имаго; 2 - яйца; 3 - личинка; 4- куколка; 5 - жуки, повреждающие зерно [17].

Вредителями являются жуки и личинки. Они питаются самой разнообразной пищей как растительного, так и животного происхождения. При питании предпочитают муку и отруби, особенно сырые и затхлые.

В зерне в первую очередь повреждают зародыш, а затем выедают мучнистую часть.

Вред жуков и личинок состоит не только в уничтожении части продуктов, но главным образом в загрязнении их экскрементами и личиночными шкурками.

Поврежденные продукты утрачивают способность к длительному хранению, приобретают неприятный запах, поврежденное зерно теряет всхожесть [17].

Зерновой точильщик – *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1792) (рис. 10). Относится к семейству ложнокороедов, или капошонников (Bostrychidae). Распространен вредитель в теплых странах. Является постоянным обитателем зернохранилищ. В зоны умеренного климата может быть случайно завезённым, но выживает лишь в тёплых складских помещениях. Один из самых распространенных и опасных вредителей целого зерна.

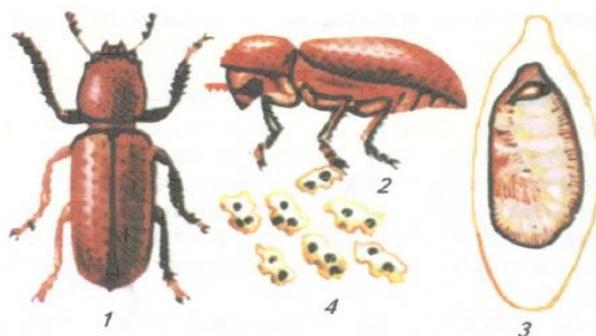


Рисунок 10. Зерновой точильщик:

1 - вид жука сверху; 2 - вид жука сбоку; 3 - личинка старшего возраста внутри зерна; 4 - поврежденные зерна пшеницы [17].

Вредит главным образом пшенице, ржи, маису, рису и просу. Сильно заражённые им запасы пшеницы приобретают медовый запах. Как первичный вредитель, грызёт цельные, неповреждённые зёрна. И личинки и жуки приносят вред их червоточиной: в изгрызенных зёрнах возникают пустоты, хранилище осыпано буровой мукой. Но этот вид нападает также на другие припасы: бобы, чечевицу, турецкий горох, сухой картофель, тапиоку и зёрна лекарственных растений [17].

Точильщик хлебный – *Stegobium paniceum* (Linnaeus, 1761) (рис. 11). Относится к семейству точильщиков (Anobiidae). Распространен повсеместно в отапливаемых помещениях и жилых домах.

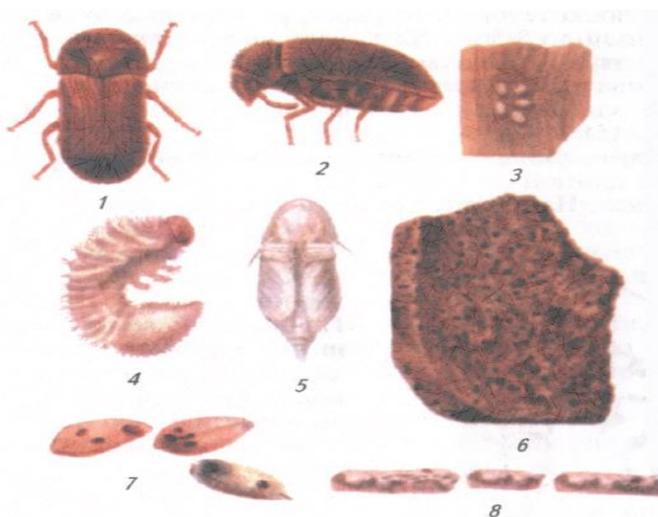


Рисунок 11. Хлебный точильщик:

1 - вид жука сверху; 2 – вид жука сбоку; 3 - яйца; 4 - личинка; 5 - куколка; 6 - поврежденный хлеб; 7 - поврежденные зерна; 8 - поврежденные макароны [17].

С экономической точки зрения точильщик хлебный является важным вредителем в домашних хозяйствах и в продуктовых складах, особенно при долгом хранении продовольственных запасов без их пересмотра. Личинки его всеядны, они могут жить на разнообразных пищевых веществах: мучных и зерновых продуктах, хлебных изделиях, москательных товарах растительного происхождения, пряностях, семенах, жмыхах и т. д. Плотные ткани, подвергшиеся заражению личинками точильщика, оказываются пробуравленными как сито массой крошечных круглых отверстий. Сам жук не принимает никакой пищи.

Вредитель распространяется в основном с зараженной продукцией. При массовом развитии жуки выходят из субстрата в поисках нового места обитания. Лёт жуков происходит в сумерки и ночью, летит на свет [17].

Мукоед суринамский – *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus, 1767) (рис. 12).
Относится к семейству плоскотелок (Cucujidae). Распространен повсеместно.

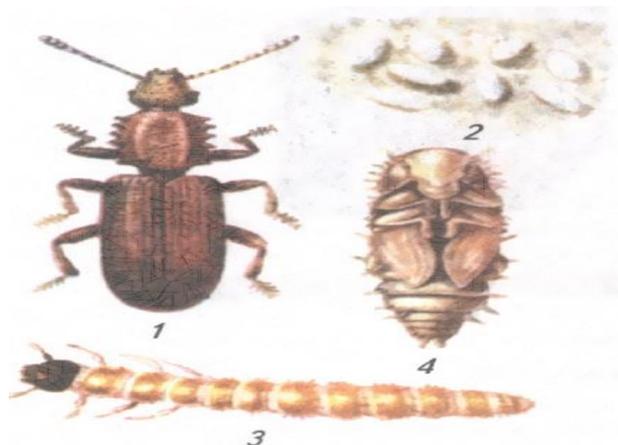


Рисунок 12. Мукоед суринамский:
1 - жук; 2 - яйца; 3 - личинка; 4 - куколка [17].

Заселяет склады, силосные башни, мельницы, предприятия пищевой промышленности; встречается в продуктах из зерновых культур – в муке, овсяных хлопьях, манной крупе, перловке, в солоде, дерти и других растительных пищевых и кормовых продуктах, а также в сушеных фруктах. В зерновых складах играет роль вторичного вредителя, поселяясь тут совместно с другими вредителями; но бывают случаи, когда он появляется и один, становясь в таком пункте первичным вредителем. Мукоед очень похож на плоского зернового жука. Держится главным образом в продуктах масличных растений – земляных орехов, орехов, хлопковых семян, миндаля, какао и др. [17].

Мукоед рыжий – *Laemophloeus (Cryptolestes) testaceus* (Fabricius, 1792) (рис. 13).
Относится к семейству плоскотелок (Cucujidae). Распространен повсеместно.

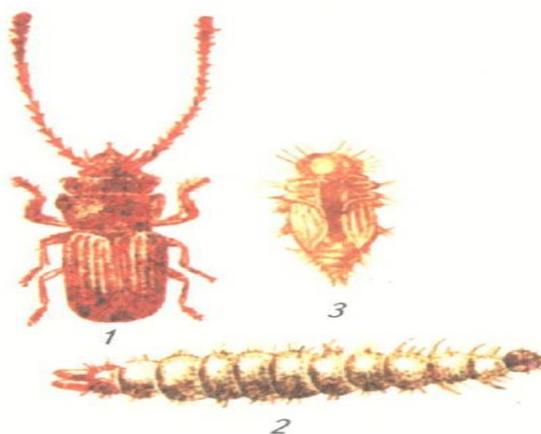


Рисунок 13. Мукоед рыжий: 1 – жук; 2 – личинка; 3 – куколка [17].

Вредитель обитает в основном на мельницах, крупяных и комбикормовых предприятиях, хлебозаводах, макаронных и кондитерских фабриках, реже в зернохранилищах. Для питания рыжий мукоед предпочитает гниющую муку, крупу повышенной влажности и поврежденные другими вредителями зерна. Зерно с влажностью ниже 15% повреждать не может.

Особенно значительный вред рыжий мукоед причиняет на мельницах, где он забивается в глубокие труднодоступные для очистки щели; иногда прогрызает сита [17].

Короткоусый мукоед – *Laemophloeus (Cryptolestes) ferrugineus* (Stephens 1828) (рис. 14). Распространен повсеместно. Предпочитает территории умеренного климата.

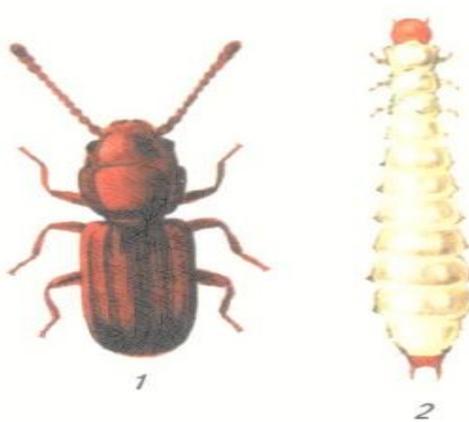


Рисунок 14. Короткоусый мукоед:

1 – жук; 2 – личинка [17].

Главным образом заселяет все сорта зерновых и изделий из них, но также, например, сухие фрукты, очищенные земляные орехи, лекарственные растения и прессованные остатки масличных семян (жмыхи). Может быть как вторичным вредителем, поражая склады совместно с другими вредителями, так и первичным, т.к. его личинки и жуки способны надгрызать неповрежденные зерна. Быстрое и массивное размножение этого вредителя вызывает сильный перегрев зерна в хранилище. Большой вред причиняет на складах посевного зерна и ячменя, подготавливаемого для пивоварения, т.к. вредитель выгрызает в зёрнах зародыши.

Дробленым зернопродуктам в южных областях и краях России из семейства плоскотелок вредят **турецкий мукоед** – *L. turcicus* (A. Grouvelle, 1876), **малый мукоед** – *L. minutus* (Olivier, 1791), встречающиеся в сообществе с другими видами мукоедов [17].

Мавританская козявка – *Tenebrioides mauritanicus* (Linnaeus, 1758) (рис. 15). Относится к семейству щитовок (Ostomatidae). Вредитель широко распространен в центральной полосе и на Юге России.

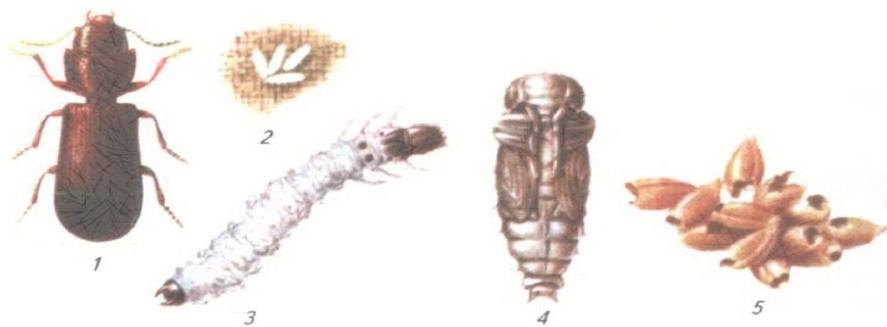


Рисунок 15. Мавританская козявка:

1 – жук; 2 – яйца; 3 – личинка; 4 – куколка; 5 – поврежденные зерна [17].

В тропических странах считается крупным вредителем. Заселяет мельницы, силосные башни, складские помещения для зерна, зерновых изделий, кормовых запасов, очищенных зерен арахиса и т. д. На поврежденных зернах его погрызы нерегулярны, но зародыши семян повреждаются в первую очередь. На мельницах его червоточина разрушает нити просеивающей аппаратуры [17].

Притворяшка-вор – *Ptinus fur* (Linnaeus, 1758) (рис. 16). Относится к семейству притворяшек (Ptinidae). Широко распространенный по всей России как многоядный вредитель.

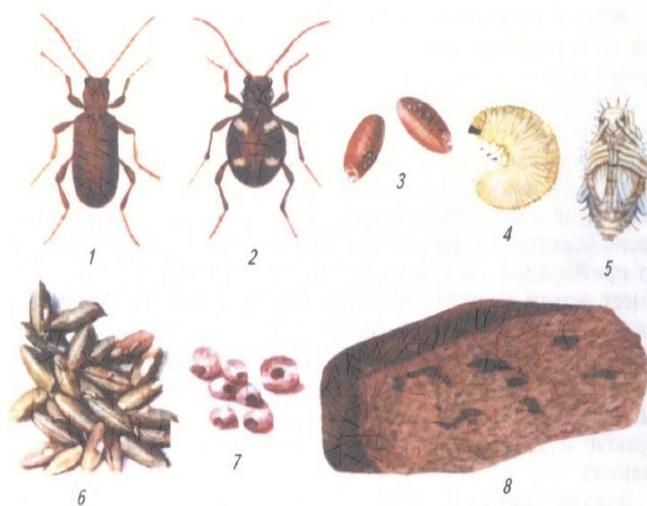


Рисунок 16. Притворяшка-вор:

1 – самец; 2 – самка; 3 – яйца на зерне; 4 – личинка; 5 – куколка; 6 – поврежденные зерна злаков; 7 – поврежденные зерна бобовых; 8 – поврежденный хлеб [17].

Широко распространенный по всей России как многоядный вредитель.

Часто встречается в зернохранилищах, на складах продовольствия, кондитерских и макаронных фабриках, на мельницах, в магазинах, а также в жилых домах. Жуки и личинки многоядны. Они могут питаться и размножаться в муке, крупе, сухарях, макаронах, зернах

пшеницы, ячменя, ржи, сушеном мясе и овощах и еще много где. Личинки притворяшки-вора могут также повреждать мех, кожу, шерстяные ткани, щетки и др.

На территории России самый широко распространенный вид из рода притворяшек - **притворяшка волосистый** – *Ptinus villiger* (Reitter 1884). Раньше его ошибочно указывали как притворяшку-вора. Но он от него отличается тем, что надкрылья покрыты волосками двух типов: короткими полуприлегающими и длинными торчащими, которые располагаются чередующимися рядами. Кроме того, у волосистого притворяшки на переднеспинке нет волосистых валиков. Он имеет четыре конусовидных пучка из волосков, расположенных на основании переднеспинки.

Обитает он в складах, элеваторах, на мелькомбинатах, комбикормовых и крупяных заводах, в зернодробильных отделениях пивзаводов и животноводческих ферм. Вредит зерну колосовых культур и дробленым зернопродуктам в неотапливаемых помещениях.

Зимуют куколки и личинки старших возрастов в колыбельках. Весной примерно в конце апреля и в начале мая появляются жуки, которые летят на светлые стены, окна, где спариваются, и самки мигрируют в темные места для яйцекладки.

Из других видов рода притворяшек на территории России распространены: **притворяшка-крошка** – *Ptinus pusillus* Sturm, 1837, **притворяшка-грабитель** – *P. raptor* Sturm, 1837 и др. [17].

Зерновая (ячменная) моль – *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789) (рис. 17). Относится к семейству выемчатокрылых молей (Gelechiidae), теплолюбивый вид. В южных областях европейской части России может развиваться и в полевых условиях, в умеренной зоне России – лишь в отапливаемых помещениях.

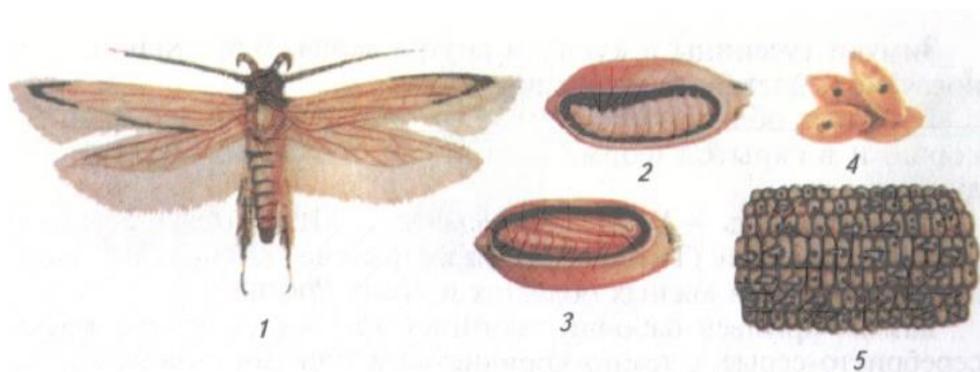


Рисунок 17. Зерновая моль:

1 – имаго; 2 – личинка, повреждающая зерно; 3 – куколка внутри зерна; 4 – поврежденные зерна пшеницы; 5 – поврежденный початок кукурузы [17].

В более теплых областях зерновые культуры подвергаются нападению этой моли еще на корню, в более умеренных зонах зерновая моль проявляет себя как вредитель

зернохранилищ. Поражаются все виды зерновых, но особенно маис и пшеница. Потеря веса у пшеницы может составить до 50%. Сильно пораженные молью зерновые уже не годны для использования [17].

Мельничная огневка - *Ephestia (Anagasta) ktiehniella* (Zeller, 1879) (рис. 18). Относится к семейству огневков (Pyralidae). Распространена мельничная огневка почти во всех странах умеренного климата.

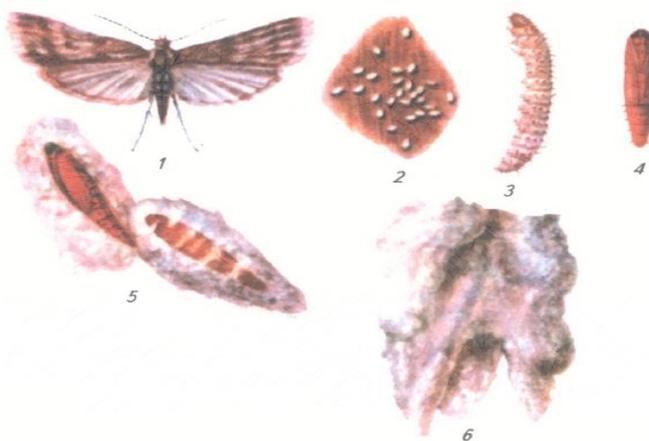


Рисунок 18. Мельничная огневка:

1 – бабочка; 2 – яйца; 3 – гусеница; 4 – куколка; 5 – трубочки с куколками; 6 – коконы из муки с гусеницами внутри [17].

Вредит только гусеница, которая питается мукой различного помола, предпочитая грубый помол, крупой, в меньшей степени цельным зерном [17].

Южная амбарная огневка (индийская моль) – *Plodia interpunctella* (Hübner, 1813) (рис. 19). Относится к семейству огневков (Pyralidae). Распространена южная амбарная огневка в европейской части России.

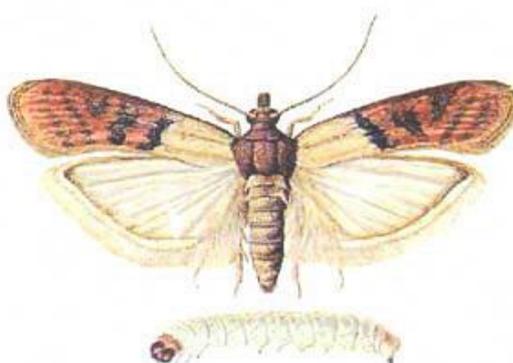


Рисунок 19. Южная амбарная огневка:

1 – бабочка; 2 – гусеница [17].

В складских помещениях, силосных сооружениях, мельницах, предприятиях пищевой промышленности и в домашних хозяйствах вредителем поражается большое количество сухих растительных веществ: сухих фруктов, земляных орехов, миндаля, бобов какао, марципана, различных семян, лекарственных растений; реже повреждаются зерновые, у которых гусеница выедает только зародыши [17].

Мучной (хлебный) клещ – *Acarus siro* (*Tyroglyphus farinae*) (Linnaeus 1758) (рис. 20). Относится к семейству мучных клещей (Acaridae). Распространен повсеместно.

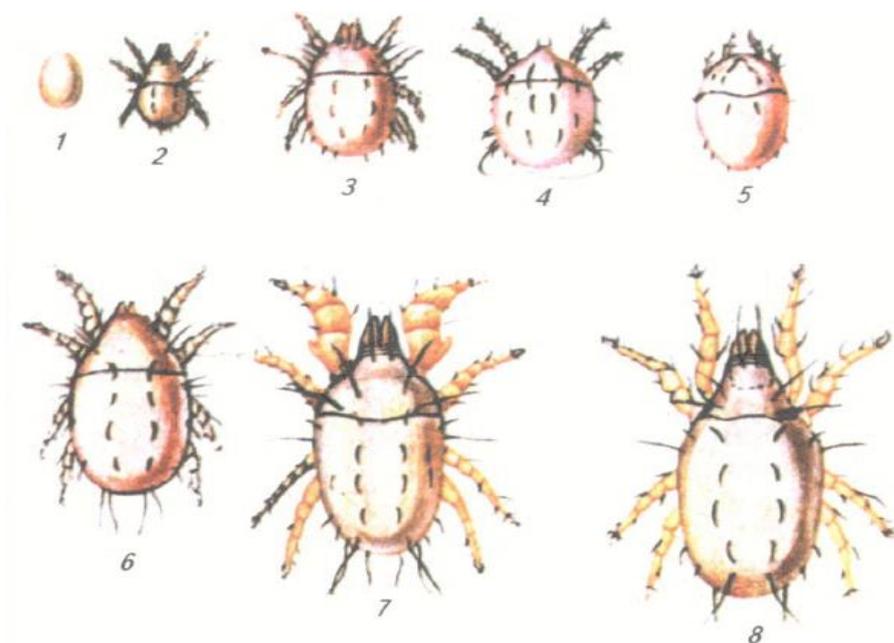


Рисунок 20. Мучной клещ:

1 – яйцо; 2 – личинка; 3 – нимфа первая; 4 – подвижный гипопус; 5 – покоящийся гипопус; 6 – нимфа третья; 7 – взрослый самец; 8 – взрослая самка [17].

Кроме зерновых и продуктов из них, мучной клещ поражает также кормовые продукты, сухие фрукты, табак и др. Помимо вреда от выедания частей продуктов, клещи вызывают спёртый запах в пораженных хранилищах и быструю гибель запасов [17].

Удлиненный клещ – *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781). (*T. noxius* (A. Zachvatkin, 1935)) (рис. 21). Относится к семейству мучных клещей (Acaridae). Распространен повсеместно.

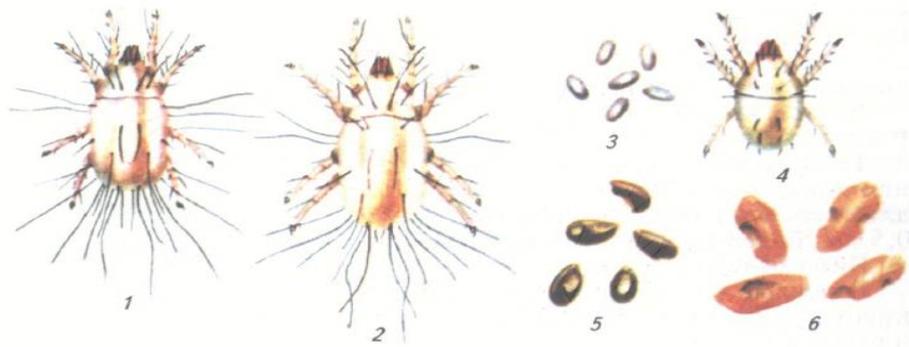


Рисунок 21. Удлиненный клещ:

1 – самец, 2 – самка; 3 – яйца; 4 – личинка; 5 и 6 – поврежденные зерна [17].

Является полифагом. Взрослые клещи, личинки и нимфы повреждают зерно, муку, крупу и другие мучные продукты. Питается клещ также сушеным мясом, фруктами, овощами, семенами льна и подсолнечника.

Клещи начинают повреждать зерно с зародыша, что снижает его всхожесть. При попадании вместе с продуктами в кишечник человека клещи могут вызвать острое желудочное заболевание, сходное с дизентерией.

Такая же картина наблюдается у животных при кормлении фуражом, заселенным клещом. Может вызывать дерматиты.

Кроме этих видов из семейства мучных клещей зерновым запасам при высокой их влажности могут причинять вред **темноногий клещ** – *Aleuroglyphus ovatus* (Trouneau, 1879), и **клещ Родионова** – *Caloglyphus rodionovi* (A. Zachvatkin, 1935) и др., но встречаются они реже мучного и удлиненного клещей и представляют меньшую опасность [17].

Волосатый обыкновенный клещ - *Glycyphagus destructor* (Schrank, 1781) (рис. 22). Относится к семейству волосатых клещей (Glycyphagidae). Распространен очень широко.

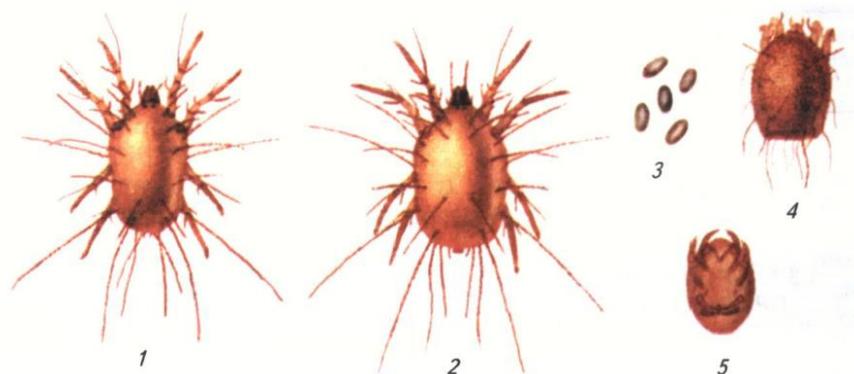


Рисунок 22. Волосатый обыкновенный клещ:

1 - самец; 2 - самка; 3 - яйца; 4 - покоящийся гипопус в шкурке предыдущей фазы; 5 - гипопус без оболочки [17].

Взрослые клещи, личинки и нимфы повреждают зерно, муку, крупу и другие мучные продукты. Питается вредитель также семенами льна, свеклы и трав. Клещи начинают повреждать зерно с зародыша, что снижает его всхожесть.

Клещ весьма подвижен и быстро передвигается по поверхности продукта. В отличие от хлебных клещей волосатые клещи не способны проникать под оболочки зерна или повреждать целые зерна колосовых культур с влажностью менее 15-16%. В зерновой массе волосатый клещ питается главным образом сорной примесью и битыми зернами. Во влажном зерне могут образовываться большие колонии этого вида.

В муке он развивается плохо, так как длинные волоски мешают ему передвигаться в насыпи измельченных продуктов, поэтому он обитает в верхнем слое.

Другие представители семейства - **волосатый домовый клещ, бурый хлебный клещ** и др., встречаются значительно реже, но могут в массе размножаться в зерне и зернопродуктах повышенной влажности. [17].

Глава 2. Методы анализа семян зерна пшеницы

Сбор материала проводился в лаборатории акционерной компании «Томские Мельницы» (в 2014 году) и лаборатории федерального государственного учреждения «Новосибирская Межобластная Ветеринарная Лаборатория» (в 2016 году).

В ходе практики в ФГБУ «Новосибирская МВЛ», в отделе «Экспертизы качества зерна, продуктов его переработки и семеноводства» и отделе «Фитосанитарной экспертизы и карантина растений» были освоены основные методики экспертизы семян. Так же были проанализированы полученные отчеты от «Новосибирской МВЛ» по объёмы зерна, продуктов его переработки, комбикормов и их компонентов, зараженных вредителями за 2010-2015 годы. И проанализированы лабораторные анализы среднесуточных проб зерна поступившего на АК "Томские Мельницы" с 2011 по 2013 года из хозяйства ООО «Шевцов и К».

2.1 Методики экспертизы качества зерна пшеницы

Экспертиза качества зерна проводится на основе определения органолептических и аналитических показателей, методами, изложенными в государственных стандартах. В стандартах на зерно установлены также ограничительные нормы в зависимости от назначения; на продовольственные цели, переработку в крупу, муку, для выработки комбикормов. Аналитические показатели, характеризующие свойства зерновой массы: влажность, засоренность, зараженность вредителями и натура зерна.

Допускаемое расхождение результатов двух параллельных определений не должно превышать 0,2%. За окончательный результат принимают среднее значение результатов параллельных измерений. При контрольных определениях влажности допускаемые расхождения между контрольными и первоначальными определениями не должны превышать 0,5%. Иначе за окончательный результат принимают результат контрольного определения [18].

Кроме того, качество зерен, образующих партию, характеризуют физические и химические показатели: абсолютную массу (массу 1000 зерен), выравненность, пленчатость, стекловидность, зольность, содержание клетчатки и белка и некоторые другие показатели состава и биохимических свойств, которые не предусмотрены стандартами.

Экспертиза качества зерна пшеницы имеет исключительную значимость для обеспечения выработки продуктов (муки, крупы) в наибольшем количестве и высокого

качества, так как выход и качество муки и крупы неразрывно связаны со свойствами исходного сырья – зерна пшеницы.

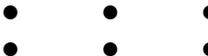
ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб

Материалы и оборудования. Конусный щуп, лабораторные весы, объединенная и средняя пробы зерна, деревянные планки, мешки.

Отбор проб из насыпи зерна высотой до 1,5 м. точечные пробы отбирают цилиндрическим щупом, а при высоте насыпи более 1,5 м – складским щупом с навинчивающимися штангами. Перед отбором поверхность насыпи делят на секции площадью около 200 м² каждая.

Точечные пробы отбираются в шести точках каждой секции на расстоянии 1 м от стен склада и границ секции и на одинаковом расстоянии друг от друга по схеме 1.

Если количество зерна в партии небольшое, пробы можно отбирать в четырёх точках поверхности секции площадью 100 м² по схеме 2:

Схема 1	Схема 2
	

Точечные пробы отбирают в каждой точке из верхнего слоя (на глубине 10-15 см от поверхности насыпи), из среднего слоя и нижнего (у самого пола). Масса объединенной пробы должна быть не менее 2 кг на каждую секцию.

Правила выделения среднего образца.

Все точечные пробы ссыпают в одну емкость. Это и будет *объединенная проба*.

Из объединенной пробы на делителе или вручную выделяют *среднюю пробу*. При выделении вручную объединенную пробу высыпают на ровную гладкую поверхность и распределяют её в виде квадрата (рисунок 23). Затем зерно смешивают при помощи двух деревянных планок следующим образом: зерно, захваченное с противоположных сторон на планки, ссыпают на середину, постепенно образуя валик; затем зерно захватывают с концов валика и ссыпают на середину. Такое перемешивание производят три раза.

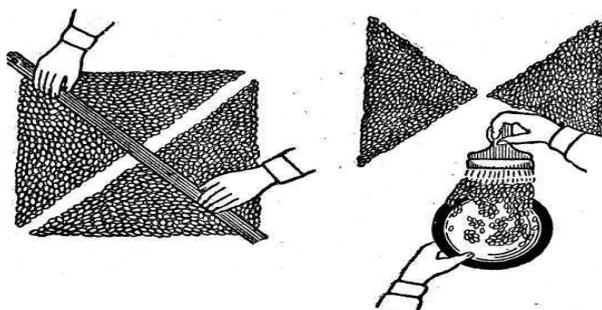


Рисунок 23. Деление образца зерна по диагонали на треугольники.

Затем объединенную пробу снова распределяют в виде квадрата и при помощи планки делят по диагонали на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников зерно удаляют (рисунок 23), а из двух оставшихся - собирают вместе, смешивают указанным способом и снова делят на четыре треугольника, затем также оставляют два противоположных треугольника, повторяя так до тех пор, пока в двух треугольниках будет получено около двух килограммов зерна. Это и будет средняя проба.

Среднюю пробу взвешивают, регистрируют и присваивают ей порядковый номер, который проставляют в карточке для анализа и во всех документах, относящихся к данной пробе [19].

ГОСТ 12037-81. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян

Материалы и оборудование. Средние пробы семян пшеницы; разборные доски, шпатели, совочки лабораторные, комплект лабораторных решет с крышкой и поддоном, весы лабораторные, делитель, планки (линейки), лупы, пакеты бумажные для навесок и отхода, коллекция семян сорных растений.

Анализ на чистоту заключается в разделении навески на семена основной культуры и отход.

Особенности анализа семян зерновых культур.

Навески семян до их разбора просеивают для выделения в отход мелких, щуплых семян на решетке с продолговатыми отверстиями размером для пшеницы 1,7х20 мм.

Ручное просеивание навесок пшеницы проводят в течение 1 мин., путем продольно-возвратных движений в направлении длины отверстий с количеством колебаний в минуту около 60.

После просеивания навесок семян через решето их разбирают на семена основной культуры и отход. Отходом считаются посторонние примеси и дефектные семена исследуемой культуры.

Дефектные семена включают: а) мелкие и щуплые; б) раздавленные; в) проросшие (корешок или росток достигли длины не менее половины семени); г) загнившие (изменившие окраску, внутреннее содержимое, легко распадающиеся при надавливании); д) битые и поврежденные вредителями (если утрачена половина и более семени).

Посторонние примеси составляют: а) семена других культурных растений (целые и поврежденные, щуплые и наклюнувшиеся); б) семена сорных растений (поврежденные и целые); в) головневые мешочки и их части, склероции спорыньи и других грибов; г) живые вредители семян и их личинки, галлы пшеничной нематоды; д) комочки земли, камешки, песок, обломки стеблей и других частей растений, мертвые вредители и их личинки.

Обрушенные семена, прошедшие через решето, относят к отходу.

При просмотре оставшихся на решете семян овса выделяют и относят к отходу щуплые семена, которые в отличие от хорошо выполненных, легко мнутся при надавливании на них шпателем. Отход, выделенный из семян, оставшихся на решете, а также прошедший через решето, объединяют.

Выделенные дефектные семена исследуемой культуры, взвешивают и выражают в процентах от массы навески. В отходе также выделяют и отдельно подсчитывают количество семян других культурных и сорных растений, определяют их ботанический состав, выделяют и взвешивают головневые мешочки, склероции и др. Эти примеси учитывают и в остатке пробы, а затем рассчитывают их общее содержание на 1 кг семян.

Из семян основной культуры выделяют морозобойные семена третьей степени (у пшеницы и ржи) и обрушенные (у пленчатых культур), взвешивают их и рассчитывают процент к массе основной культуры. К обрушенным относят семена, утратившие половину оболочки и более, у проса и гречихи – еще и семена с раскрывшимися наполовину и более оболочками.

После взвешивания, обрушенные и морозобойные семена, объединяют с семенами основной культуры.

Чистоту и отход семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднеарифметическое результатов определения чистоты, отхода семян или нормируемых примесей двух навесок, если расхождение между результатами не превышает допустимое расхождение, указанное в табл.2.

Таблица 2. Расчет чистоты и отхода семян [20].

Среднеарифметическое значение чистоты, вычисленное по результатам анализа двух навесок семян	Среднеарифметическое значение отхода (или примеси), вычисленное по результатам анализа двух навесок семян	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух навесок семян
99,50-100	0-0,50	0,2
99,00-99,49	0,51-1,00	0,4
98,00-98,99	1,01-2,00	0,6
97,00-97,99	2,01-3,00	0,8
96,00-96,99	3,01-4,00	1,0
95,00-95,99	4,01-5,00	1,2
94,00-94,99	5,01-6,00	1,4
93,00-93,99	6,01-7,00	1,6
92,00-92,99	7,01-8,00	1,8
91,00-91,99	8,01-9,00	2,0
90,00-90,99	9,01-10,00	2,2
85,00-89,99	10,01-15,00	3,0
75,00-84,99	15,01-25,00	3,8
65,00-74,99	25,01-35,00	4,6
55,00-64,99	35,01-45,00	5,4
45,00-54,99	-	6,2

Примечание. У культур, масса навесок которых 4 г и менее, при расхождении во взвешивании двух навесок на 0,01 г допускаемые расхождения не применяют.

Если расхождение между результатами анализа двух навесок превышает допускаемое значение, то проводят анализ третьей навески, которую отбирают так же, как и первые две.

Результаты анализа третьей навески сравнивают с результатами анализа первых двух. Чистоту семян устанавливают по среднему арифметическому результатов анализа третьей навески и одной из предыдущих навесок, расхождение с которой не превышает допускаемого.

Если расхождение между результатами анализа третьей навески и каждой из двух предыдущих навесок в границах допускаемого, то окончательный результат анализа устанавливают по среднеарифметическому результатов всех трех навесок.

При расхождении между результатами третьей и двух предыдущих навесок, если их значения превышают допустимое расхождение, окончательный результат анализа устанавливают по среднему арифметическому результатов анализа двух навесок, имеющих наименьшее расхождение [20].

ГОСТ 12041-82. Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения влажности

Материалы и оборудования: шкаф сушильный электрический с вентиляцией, позволяющий поддерживать в рабочей камере температуру от 100°C до 150°C с погрешностью $\pm 2^\circ\text{C}$, эксикатор, влагомер зерна, лабораторные весы, лабораторная мельница, решето с круглыми отверстиями диаметром 5,0 мм, сита № 1 и 08, металлические бюксы, стеклянные эксикаторы, банки с притертыми крышками, тигельные щипцы, часы, совки, шпатели и кисточки.

Методы определения:

Определение влажности без предварительного подсушивания

Из средней пробы, предназначенной для определения влажности и зараженности амбарными вредителями, после тщательного ее перемешивания путем встряхивания сосуда отбирают 50 г семян.

Взятые из средней пробы семена делят на две примерно равные части: одну часть используют для анализа, другую помещают в стеклянный стаканчик с притертой крышкой и сохраняют до конца анализа на случай повторного определения влажности.

Семена пшеницы, предназначенные для анализа, размалывают на электрической лабораторной мельнице в течение 40 секунд.

Измельченную массу семян переносят в стеклянный стаканчик и перемешивают ложечкой (3-5 с).

Из эксикатора извлекают две чистые просушенные металлические бюксы и взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Измельченное зерно сразу же переносят в две металлические бюксы. Массу каждой навески доводят до 5,00 г, после чего взвешенные бюксы с зерном закрывают и помещают в эксикатор.

Контактный термометр переключают на температуру 150°C, и в шкаф быстро помещают бюксы с навесками размолотого зерна, причем сначала в гнездо ставят крышку, а на крышку – бюксу. Свободные гнезда шкафа заполняют пустыми бюксами. Измельченное зерно пшеницы высушивают в течение 20 мин, отсчет времени ведется с момента установления температуры 150°C.

По окончании установленного времени высушивания бюксы с навесками вынимают из сушильного шкафа тигельными щипцами, закрывают крышками и ставят для охлаждения на 15-20 мин в эксикатор. После охлаждения (но не позже чем через 30 мин) бюксы взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма.

По результатам взвешиваний каждой навески до и после высушивания определяют потерю влаги семенами, которую вычисляют в процентах.

Влажность семян в процентах вычисляем по каждой навеске по следующей формуле:

$$W_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 \quad \text{где - } m_1 \text{ масса навески, равная 5,00 г; } m_2 \text{ – масса 5-граммовой навески после высушивания, г.}$$

Результаты вычислений записывают до второго десятичного знака.

Расхождения между результатами двух параллельных определений влажности не должны превышать: для семян, размалываемых перед высушиванием, – 0,2%. При расхождении результатов на большую величину анализ повторяют. Если при повторном определении расхождение между результатами находится в пределах допустимого, влажность семян устанавливают по результатам повторного определения.

За результат определения влажности пробы семян принимают среднеарифметическое значение влажности двух навесок, а в случае расхождения выше допустимого при повторном определении – среднеарифметическое двух определений, т. е. 4 навесок, округленное до десятых долей процента [21].

2.2 Методики обнаружения вредителей запасов

Вредители могут самостоятельно перемещаться по всей массе зерна, поэтому проверку на зараженность проводят на каждом из этапов работы с зерном. При проверке

зерна мертвых особей относят к примеси сора, и их число не влияет на зараженность, живых же отбирают, выявляют вид, количество, приходящееся на один килограмм зерна.

При обнаружении в зерне живых насекомых, в любой стадии их развития, такое зерно уже не примут на склад, так как оно считается зараженным [22].

Важнейшим фактором, определения развития насекомых и клещей в зерновых продуктах является температура. Так нижний температурный предел активного существования вредителей 6 - 12°C, верхний 36 - 42°C. Между указанными порогами лежат оптимальные температурные точки развития каждого вида. За их пределами как в сторону низких, так и в сторону высоких температур наступает депрессия: насекомые и клещи становятся почти совсем неподвижными. При низкой температуре наступает холодное оцепенение, при повышенной - состояние тепловой депрессии. Дальнейшее отклонение от температурных порогов приводит насекомых к гибели.

Так для большинства вредителей температурный оптимум находится в пределах 26 - 29°C. Температуру в диапазонах 10 - 11°C вредители переносят крайне плохо. В этих условиях насекомые становятся малоподвижными, и вяло питаются. При температуре около 0°C наступает ооченение, а при более низкой - смерть насекомых.

У клещей оптимум не много иной. Для клещей важным условием развития является влажность зерна. Их развитие продолжается даже при температуре 10°C, но они не могут развиваться в сухом зерне; при влажности зерна 13-13,5 % клещи полностью гибнут. Так для мучного клеща оптимальны более низкие температуры (14 - 23°C), а для клеща Родионова - 29 - 35°C [23].

ГОСТ 12045-97 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения заселенности вредителями

Определение заселенности семян вредителями в явной форме путем просеивания средних проб.

Материалы и оборудования: лупа зерновая при увеличении 4-5; лабораторные сита из решетного полотна с круглыми отверстиями диаметром 1,5 и 2,5 мм; доска анализная с черным и белым стеклом; шпатель; кисточки или щетки-сметки.

Метод определения:

Полученную ранее среднюю пробу семян взвешивают и помещают на набор сит с отверстиями диаметром 2,5 и 1,5 мм.

Просеивание проводят вручную в течение 2 мин примерно при 120 круговых движениях в минуту или механизированным способом в соответствии с описанием, приложенным к устройству.

Сход с сита с отверстиями диаметром 2,5 мм помещают на белое стекло анализной доски и разбирают вручную с помощью шпателя. Обнаруженных живых подвижных насекомых и клещей подсчитывают отдельно по видам.

Затем собирают вместе всех неподвижных насекомых и клещей и подогревают их дыханием в течение 5-10 с или теплом электролампы при температуре до 30°C с целью активизации. Активизированных в результате этой процедуры подвижных живых насекомых подсчитывают отдельно по видам.

После анализа схода с сита диаметром 2,5 мм аналогичным образом анализируют проход этого же сита с подсчетом живых насекомых по видам.

Затем рассыпают тонким слоем на черном стекле анализной доски проход сита с отверстиями диаметром 1,5 мм и рассматривают его с помощью лупы.

Проводят подсчет обнаруженных живых клещей и мелких насекомых отдельно по видам.

После выполнения анализа проводят очистку сит и поддона кисточками или щетками-сетками.

Полученное количество живых вредителей пересчитывают на 1 кг зерна по видам, выводят суммарную цифру и делают заключение о заселенности семян вредителем [24].

Данные методики были изучены на базе ФГБУ «Новосибирская МВЛ».

На базе кафедры сельскохозяйственной биологии был изучен принцип работы с микроскопом для лабораторных исследований - AxioStar plus, оснащенный цветной цифровой камерой AxioCam ERc 5s.

Изучение вредителей проводили с помощью данного микроскопа и его фотокамеры для микрофотосъемки, а макрофотографии получили с помощью фотокамеры на смартфоне DEXP Ixion XL140 Flash.

AxioStar plus (Аксиостар плюс) это микроскоп для работы в проходящем свете по методу светлого поля с тринокулярной насадкой в комплекте, состоящем из 3-х объективов типа CP-Achromat 10x, 40x и 100x.

Так же микроскоп оснащен цветной цифровой камерой AxioCam ERc 5s высокого разрешения 2560 x 1920, USB 2.0, 8 bit. В комплекте с программным обеспечением AxioVision SE со следующим набором функций: дистанционный видео захват изображения с камеры, измерение участков изображения в интерактивном режиме, обработка изображений (контраст, яркость, гамма, цвета), нанесение аннотаций на изображение.

При работе с микроскопом необходимо соблюдать операции в следующем порядке:

1. Работать с микроскопом следует сидя;

2. Микроскоп осмотреть, вытереть от пыли мягкой салфеткой окуляры, электроосветитель;
3. Микроскоп установить перед собой, немного слева на 2-3 см от края стола. Во время работы его не сдвигать;
4. Открыть полностью конденсор;
5. Работу с микроскопом всегда начинать с малого увеличения;
6. Опустить объектив в рабочее положение, т.е. на расстояние 1 см от предметного стекла;
7. Установить освещение в поле зрения микроскопа, используя электроосветитель. Глядя одним глазом в окуляр и пользуясь электроосветителем максимально и равномерно осветить поле зрения;
8. Положить микропрепарат на предметный столик так, чтобы изучаемый объект находился под объективом. Глядя сбоку, опускать объектив при помощи макровинта до тех пор, пока расстояние между нижней линзой объектива и микропрепаратом не станет 4-5 мм;
9. Смотреть одним глазом в окуляр и вращать рукоятка грубой фокусировки, плавно поднимая объектив до положения, при котором хорошо будет видно изображение объекта.
10. Передвигая препарат рукой, найти нужное место, расположить его в центре поля зрения микроскопа;
11. При хорошем изображении объекта в объективе микроскопа делаем снимок объекта на компьютере в программном обеспечении AxioVision SE, выставляем линейку размера объекта и сохраняем данное изображение в формате JPG.
12. По окончании работы с большим увеличением, установить малое увеличение, поднять объектив, снять с рабочего столика препарат, выключить освещение, протереть чистой салфеткой все части микроскопа, накрыть его полиэтиленовым пакетом.

Глава 3. Результаты исследований

При обследовании образцов продуктов переработки зерна с предприятий Томска (ОАО АК Томские мельницы) и Томской области (ЗПП Кожевниково) были выявлены следующие вредители:

Большой мучной хрущак - *Tenebrio molitor* (рис. 24). Характерные отличительные признаки: вершинный членик усиков овальный. Жук крупный [25].



Рисунок. 24. Большой мучной хрущак:

1 - жуки, повреждающие крупу; 2 - имаго; 3 - личинка; 4 - куколка (фото Куликовой А. С.).

Внешний вид. Жук имеет вытянутое тело длиной 12–16 мм. Окраска надкрылий смоляно-черная или коричневая с жирным блеском. Надкрылья с ясными бороздками, точки в них не всегда черные. Снизу тело светлое, желто- или красно-бурое. Ноги тоже красно-бурые. Молодая личинка – белая, взрослая – желтая, достигает в длину 30 мм.

Образ жизни. В природе жуки появляются поздней весной. Бобовидные яйца в количестве до 600 штук самка откладывает в муку или приклеивает группами или же поодиночке к разнообразным продуктам, таре, стенам помещений. При скудости питания или при большой тесноте их развитие может замедлиться. При этом они будут линять значительно большее число раз, чем обычно (до 15). В результате стадия личинки может длиться почти 2 года.

Окукливание происходит за дощатыми обшивками, в щелях, в мучной пыли, в швах мешков. Часто именно на стадии куколки жуки и распространяются на значительные расстояния, нередко преодолевая моря и океаны. Через две-три недели из куколок выходят

жуки, о чем массовом появлении часто свидетельствует специфический неприятный запах [17].

Наиболее часто в Томске большой мучной хрущак встречается в продовольственных продуктах. В летний период неоднократно отмечались залеты имаго в жилые помещения в черте города.

Мукоед суринамский - *Oryzaephilus surinamensis* (рис. 25). Характерные отличительные признаки: виски позади глаз закругленные, глаза маленькие. Переднеспинка с шестью крупными зубцами по бокам [25].

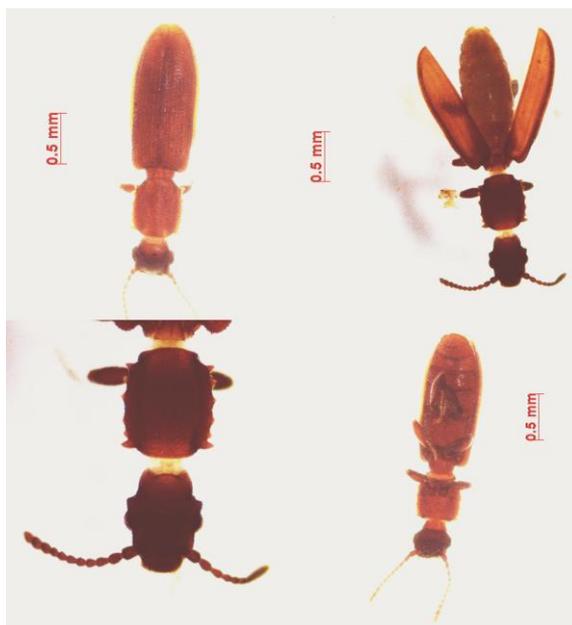


Рисунок. 25. Мукоед суринамский:

1 – жук (фото Куликовой А. С.).

Внешний вид. Стройный жук, от 2,5 до 3,5 мм длиной, тёмно-коричневой окраски. Щиток головогруди с двумя глубокими продольными бороздами и шестью острыми зубчиками на каждой боковой стороне. Тонкие бело-жёлтые личинки, от 3,5 до 4 мм длиной, свободно двигаются в пищевом субстрате. Куколки лежат либо свободно, либо между слепившимися частичками пищи.

Образ жизни. Самка откладывает в пораженный этим вредителем продукт в среднем 150 яиц, все отдельно. Общее развитие, в зависимости от температуры, питания и влажности, длится от 3 до 10 недель; нижняя граница развития около 18°C. Жук может выдержать зимы умеренных зон и прожить до 3-х лет [17].

Чаще всего суринамский мукоед попадает в крупяных и макаронных изделиях в торговой сети г. Томска.

Мельничная огневка - *Ephestia (Anagasta) ktiehniella* (рис. 26). Характерные отличительные признаки: задние крылья широкие, их длина не более чем в 2 раза больше ширины [25].



Рисунок. 26. Мельничная огневка:

1- бабочка; 2 - коконы из отрубей с гусеницами внутри; 3 – гусеница (фото Куликовой А. С.).

Внешний вид. Размах крыльев бабочки 20-22 мм: в спокойном положении, когда моль сидит с прижатыми к телу крыльями, длина тела 10-14 мм. По серо-синему основному цвету передних крыльев видны тёмные поперечные полосы, в виде зубцов, а на концах крыльев по одному ряду темных точек. Гусеницы белые, иногда розовые или зеленоватые, с коричневыми головой, затылочным и опальным щитками; они имеют длину в 15-20 мм. Коричневая веретенообразная куколка в коконе, её длина около 9 мм.

Образ жизни. Днем эти моли сидят спокойно на потолках и стенах и начинают свои облёты лишь в сумерках. Самка откладывает в среднем около 200 яиц. Личинки отличаются своей оживленной работой над прокладкой паутин. Окукливание происходит в коконе, покрытом частичками пищи. Общий цикл развития длится в Средней Европе около 3 месяцев. При средних температурах от 10°C до 20°C возможны 4 генерации в год [17].

В большом количестве мельничная огневка обнаружена в продуктах переработки зерна (отруби) со складских помещений ОАО АК «Томские Мельницы».

Волосатый обыкновенный клещ - *Glycyphagus destructor* (рис. 27). Характерные отличительные признаки: 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 [25].



Рисунок. 27. Волосатый обыкновенный клещ (фото Куликовой А. С.).

Внешний вид. Тело самки длиной 0,4 - 0,56 мм, овальное, матово-белое, спинная поверхность зернистая, с длинными (в 1,5 - 2 раза длиннее тела) перистыми щетинками. Тело самца длиной 0,35 - 0,5 мм, более продолговатое. Яйцо овальное.

Образ жизни. В природе обитает в пожнивных растительных остатках, часто - в сенной и соломенной трухе, гнездах птиц, ос и шмелей, норах грызунов. В хранилищах заселяет главным образом битое, а также поврежденное насекомыми и болезнями зерно. Среди семян проса, льна, в мелкодробленой крупе и муке его передвижение из-за длинных щетинок затруднено, и в них он встречается лишь в верхнем слое насыпи. В отсортированном, без растительных примесей и хранящемся в сухих условиях зерне он также редок. Развитие одного поколения при температуре 24 - 29°C и влажности зерна не ниже 14% длится 25 - 27 дней, при 11 - 13°C - 36 - 59 дней. Самка волосатого обыкновенного клеща откладывает до 100 - 105 яиц [17].

Волосатый обыкновенный клещ является одним из наиболее широко распространенных видов амбарных клещей. Предотвратить попадание клещей в помещения для хранения и переработки зерна практически не возможно (из-за малых размеров взрослые клещи легко переносятся даже слабыми воздушными потоками, гипопусы клещей разносятся грызунами и могут долго сохраняться в складских помещениях). Основными факторами, влияющими на массовое развитие амбарных клещей, являются влажность зерна и температура хранения зерна и зернопродуктов.

Нами были проанализированы данные по качеству продовольственного зерна пшеницы, выращенного в условиях Томской области в хозяйстве - ООО «Шевцов и К» за период 2011-2013 года. Данные предоставлены ОАО "АК Томские Мельницы".

Таблица 3. Лабораторный анализ среднесуточной пробы зерна из хозяйства ООО «Шевцов и К» 19.09.2011 г. [26].

Влажность зерна, %	Сорная примесь, %	в том числе		Зерновая примесь, %	в том числе		Натура, г/л	Число падений, сек		
		испорченные зерна, %	трудноотделимая, %		проросших зерен, %	обрушенных зерен, %				
14.0	2.00	0.00	1.00	2.50	0.40	0.00	806	280		
Зараженность (СПЗ), экз./кг	Запах	Цвет		Стекловидность, %	Клейковина			Содержание, %		
					Кол-во, %	ИДК группа	ИДК ед.	Зерен с клопом - черепашкой	вредной примеси	мелких зерен
Не обнаружена	Свойственный	Свойственный		45	26.0	2	84	0.00	0.00	1.00

Таблица 4. Лабораторный анализ среднесуточной пробы зерна из хозяйства ООО «Шевцов и К» 06.09.2012 г. [26].

Влажность зерна, %	Сорная примесь, %	в том числе		Зерновая примесь, %	в том числе		Натура, г/л	Число падений, сек		
		испорченные зерна, %	трудноотделимая, %		проросших зерен, %	обрушенных зерен, %				
16.3	2.00	0.00	0.70	2.30	0.30	0.00	745	348		
Зараженность (СПЗ), экз./кг	Запах	Цвет		Стекловидность, %	Клейковина			Содержание, %		
					Кол-во, %	ИДК группа	ИДК ед.	Зерен с клопом - черепашкой	вредной примеси	мелких зерен
Не обнаружена	Свойственный	Свойственный		45	25.0	2	78	0.00	0.00	1.00

Таблица 5. Лабораторный анализ среднесуточной пробы зерна из хозяйства ООО «Шевцов и К» 05.09.2013 г. [26].

Влажность зерна, %	Сорная примесь, %	в том числе		Зерновая примесь, %	в том числе		Натура, г/л	Число падений, сек		
		испорченные зерна, %	трудноотделимая, %		проросших зерен, %	обрушенных зерен, %				
17.1	1.90	0.00	0.50	2.10	0.50	0.00	749	213		
Зараженность (СПЗ), экз./кг	Запах	Цвет		Стекловидность, %	Клейковина			Содержание, %		
					Кол-во, %	ИДК группа	ИДК ед.	Зерен с клопом - черепашкой	вредной примеси	мелких зерен
Не обнаружена	Свойственный	Свойственный		45	26.0	2	85	0.00	0.00	1.00

Таблица 6. Сорная примесь зерна из хозяйства ООО «Шевцов и К».

Год	2011	2012	2013
Сорная примесь, %	2.00	2.00	1.90

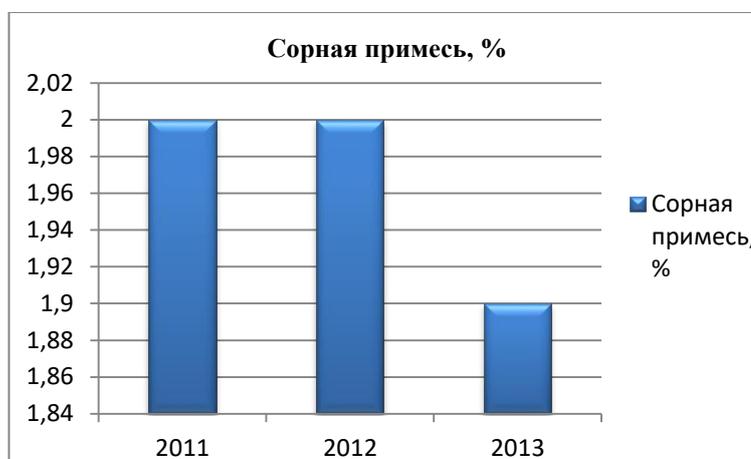


Рисунок 28. Сорная примесь зерна из хозяйства ООО «Шевцов и К».

Сорная примесь плоха тем что к ней относят мертвых вредителей, кроме долгоносика, и при определении степени зараженности их не учитывают, сорной примесью и битыми зернами питается в зерновой массе волосатый клещ.

В данном хозяйстве мы видим, что процент сорной примеси на 0,10 процентов ниже по сравнению с другими годами только в 2013 году, в остальных годах сорная примесь составляет 2%.

Таблица 7. Влажность зерна из хозяйства ООО «Шевцов и К».

Год	2011	2012	2013
Влажность зерна, %	14.0	16.3	17.1

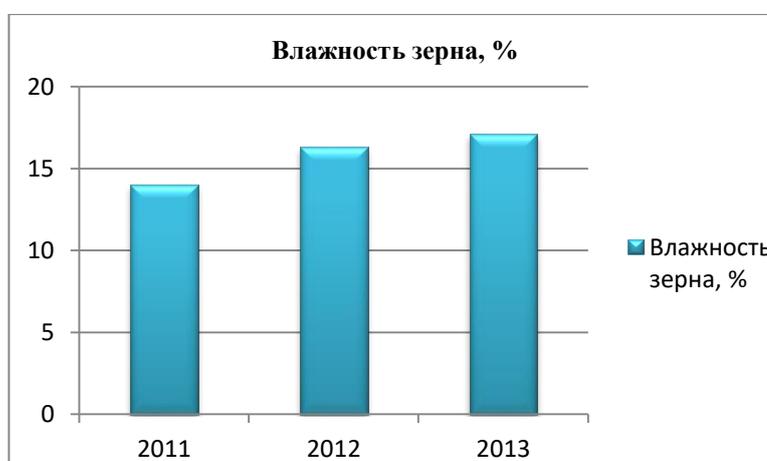


Рисунок 29. Влажность зерна из хозяйства ООО «Шевцов и К».

Влажность зерна главный показатель для развития в зерновой массе амбарных вредителей. Влажность зерна выше 14% идеальная для вредителей и особенно клещей. В сыром, влажном зерне они очень быстро поселятся и начнут наносить не поправимый вред.

Зерно, поступившее в 2011 году, сухое, оно не требует дополнительной сушки и идет уже сразу на хранение. В 2012 году зерно влажное, требует дополнительной сушки, без этого процесса в нем могут завестись клещи. И то же самое происходит и в 2013 году, когда поступает сырое зерно.

Анализ сведений, представленных «Новосибирской МВЛ», о выявленных объемах зерна, продуктов его переработки, комбикормов и их компонентов, зараженных вредителями за 2010-2015 годы показал, что амбарные вредители космополиты, то есть они отличаются широким расселением по местности и из года в год могут мигрировать в разные хранилища как естественно так и с тарой, на одежде. И в таблице (табл. 8) как раз представлено, что в разные годы преобладают разные виды вредителей, в редких исключениях можно встретить два или три вида одновременно. И зависеть это может от многих факторов.

Таблица 8. Объемы зерна, продуктов его переработки, комбикормов и их компонентов, зараженных вредителями за 2010-2015 годы (по материалам ФГБУ «Новосибирская МВЛ»).

Наименование вредителя / Объем зараженного зерна	за 2010 г., тыс. тонн	за 2011 г., тыс. тонн	за 2012 г., тыс. тонн	за 2013 г., тыс. тонн	за 2014 г., тыс. тонн	за 2015 г., тыс. тонн
Малый мучной хрущак		2,2		3,408	0,0005	16,7983
Мучной клещ	4,2	6,4	10,2	10		
Короткоусый мукоед						0,0016
Южная амбарная огневка						0,0001
ИТОГО объем зерна, зараженного вредителями тыс. тонн	4,2	8,6	10,2	13,408	0,0005	16,8



Рисунок 30. Объемы зерна, зараженные вредителями (по материалам ФГБУ «Новосибирская МВЛ»).

Заключение

Обеспечение сохранности запасов зерна без потерь и снижения качества – задача первостепенной значимости для хозяйства страны. Помимо соблюдения технологии хранения, и поддержания материальной базы на необходимом уровне, одной из важнейших частей этой работы является защита зерна и зернопродуктов от уничтожения и порчи вредными насекомыми, клещами, грызунами.

Основу системы мероприятий по защите хлебопродуктов от вредителей, осуществляемых на хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятиях, должны составлять профилактические и хозяйственные меры. Меры, предусматривающие высокую культуру хранения, обработки и переработки зерновых продуктов [13].

Профилактические мероприятия по борьбе с вредителями зерновых:

1. Использование усовершенствованных зернохранилищ, построенных по современным, типовым проектам с обеспечением непроницаемости для грызунов и птиц;
2. Систематическая уборка хранилищ, мельниц, элеваторов, окружающей территории, очистка тары, зерноочистительных машин и транспортных средств от зерновой просыпи, пыли, растительных остатков. Особенно тщательно эту работу следует проводить после ремонта и просушивания помещений перед загрузкой зерна; собранные остатки подлежат уничтожению;
3. Размещение зерна на хранение по категории влажности, зараженности зерна, нового урожая отдельно от старого, семенного урожая отдельно от фуражного и продовольственного;
4. Поддержание температуры и влажности в хранилищах в зависимости от сезона года согласно с требованиями соответствующих инструкций
5. Систематический дистанционный контроль температуры зерна. Вредители запасов часто не выдерживают термической обработки зерна и продуктов его переработки, замораживания до -10°C или прогревания до $+50^{\circ}\text{C}$ и выше;
6. Систематическое вентилирование, которое способствует сохранности исходного качества зерна, снижает интенсивность его дыхания и тем самым сокращает потери сухого вещества, тормозит и останавливает развитие микрофлоры и вредителей хлебных запасов, сокращает затраты на обработку;
7. Соблюдение карантинных мероприятий при переходе из одного складского помещения в другое [26].

Выводы

1. В Томской области наиболее распространенными вредителями являются: большой мучной хрущак (*Tenebrio molitor*), мукоед суринамский (*Oryzaephilus surinamensis*), мельничная огневка (*Ephestia ktiehniella*) и волосатый обыкновенный клещ (*Glycyphagus destructor*). Что же касается Новосибирской области, то по материалам ФГБУ «Новосибирская МВЛ» наиболее часто встречаются: малый мучной хрущак (*Tribolium confusum*), мучной клещ (*Acarus siro*), короткоусый мукоед (*Laemophloeus ferrugineus*), южная амбарная огневка (*Plodia interpunctella*);
2. Анализ поступающего из хозяйства зерна не выявил вредителей, но высокая влажность (в 2013 году) и наличие сорной примеси (в 2011 и 2012 годах) может способствовать развитию амбарных вредителей;
3. Заражение амбарными вредителями происходит в местах хранения и переработки зерна. Массовое развитие вредителей происходит при длительном хранении при несоблюдении температурного режима.

Список литературы

1. Закладной, Г.А. Вредители хлебных запасов // Защита и карантин растений. - 2006. - № 6. 24 с.
2. Не только вырастить, но и сохранить // Газета ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.zrast.ru/news/page1/65912> (дата обращения: 08.03.2017).
3. Агрономия / Н. Н. Третьяков [и др.]; под ред. Н. Н. Третьякова. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 480 с.
4. Растениеводство / П. П. Вавилов [и др.]; под ред. П. П. Вавилов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1986. - 512 с.
5. Растениеводство / Г. С. Посыпанов [и др.]; под ред. Г. С. Посыпанова. - М.: КолосС, 2006. - 612 с.
6. Агрономия с основами ботаники / В. Н. Прокошев. - М.: Колос, 1973. - 447 с.
7. Основы агрономии / А. Г. Лапин, М. А. Усов. - Л.: Гидрометеоиздат, 1990. - 488 с.
8. Растениеводство / Н. И. Машкевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1974. - 455 с.
9. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия / В. Д. Муха [и др.]. - М.: КолосС, 2007. - 580 с.
10. Растениеводство с основами семеноводства. / Г.В. Коренев [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1990. - 575 с.
11. Пшеница / А.И Носатовский. - М.: Колос, 1965. - 568 с.
12. Зерновой портал Центрального Черноземья [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.zerno.avs.ru/spi/3/32.html> (дата обращения: 21.12.2016).
13. Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов. Ч. 1. Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов - М.: ВНПО «Зернопродукт», 1992 - С. 3-118.
14. Зерно съедобное и несъедобное / Г. А. Закладной // Защита и карантин растений. - 2014. - № 1. - С. 12-14
15. Амбарные вредители / С. С. Потапова. - Н: НГАУ, 2001. - 25 с.
16. Защита растений от вредителей. / В.В. Исаичев. М.: Колос, 2002. - 496 с.
17. Вредители и болезни зерна и зернопродуктов при хранении. / М.М. Ганиев [и др.]. - М.: КолосС, 2009. - 208 с.
18. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров / Т.Н. Иванова. - М.: Академия, 2004. - 286 с.
19. ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб.

20. ГОСТ 12037-81. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян.
21. ГОСТ 12041-82. Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения влажности.
22. Технология хранения и переработки растениеводческой продукции. / М. А. Аужанова
Изд-во КГУ им. Ш. Уалиханова. Кокшетау, 2015. 174 с.
23. Хранение зерна / Л. А. Трисвятский. - М., Агропромиздат, 1985. - 351 с.
24. ГОСТ 12045-97 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения заселенности вредителями.
25. Вредители хлебных запасов: методические указания по выполнению лабораторных работ / С. Ф. Натальчук - О.: ГОУ ОГУ, 2005.-31 с.
26. Петруня Е.В. Мероприятия по борьбе с вредителями зерновых запасов: классика и новое // Пест-Менеджмент. - 2011. - №2. - С. 20 - 23.

Обработан файл:

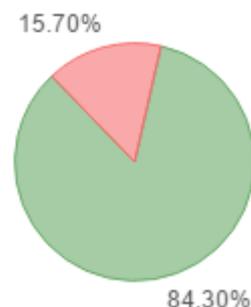
Влияние амбарных вредителей на качество зерна яровой пшеницы и продуктов его переработки.pdf.

Год публикации: 2017.

Оценка оригинальности документа - 84.3%

Процент условно корректных заимствований - 0.0%

Процент некорректных заимствований - 15.7%



Документы из базы

Источники заимствования	В списке литературы	Заимствования
1. Курсовая работа: Методы исследования свойств сахара-песка и сухого солода Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/62/bestreferat-212562.docx Показать заимствования (11)		2.32%
2. Реферат: Товароведная оценка качества гречневой крупы различных производителей Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/60/bestreferat-227360.docx Показать заимствования (11)		2.23%
3. Зерно: классификация, характеристика, требования к качеству, условия хранения Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://limej.ru/index.php/home/165-stat/33194-Zerno_klassifikatsiya_harakteristika_trebovaniya_k.html Показать заимствования (10)		2.17%
4. Реферат: Зерно: классификация, характеристика, требования к качеству, условия хранения Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/07/bestreferat-34807.docx Показать заимствования (10)		2.17%
5. Реферат: Сравнительная оценка ассортимента и потребительских свойств муки отечественного производства раз Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/77/bestreferat-272577.docx Показать заимствования (10)		2.13%
6. Реферат: Экспертиза качества муки и крупы Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/04/bestreferat-224404.docx Показать заимствования (10)		2.09%
7. Дипломная работа: Изучение продуктивности сортов ячменя в условиях северной лесостепи Челябинской области Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/32/bestreferat-116032.docx Показать заимствования (15)		1.99%
8. Дипломная работа: Сортоиспытание ярового ячменя в условиях северной лесостепи Челябинской области		1.51%

<p>Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/66/bestreferat-160366.docx Показать заимствования (12)</p>		
<p>9. Дипломная работа: Центры происхождения зерновых культур Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/33/bestreferat-160633.docx Показать заимствования (10)</p>		1.51%
<p>10. Курсовая работа: Экспертиза качества ядрицы, выработанной различными производителями Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/48/bestreferat-194348.docx Показать заимствования (8)</p>		1.34%
<p>11. Реферат: Технология производства муки на мини мельнице Фермер1 Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/72/bestreferat-261972.docx Показать заимствования (8)</p>		1.29%
<p>12. Реферат: Характеристика дерново-подзолистых почв Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/51/bestreferat-345051.docx Показать заимствования (6)</p>		1.28%
<p>13. Контрольная работа: Экспертиза зерномучных товаров Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/07/bestreferat-224407.docx Показать заимствования (5)</p>		1.26%
<p>14. Реферат: Изучение ассортимента и качества пшеничной хлебопекарной муки, поступающей на реализацию в магазин «Аленушка» от разных поставщиков Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/65/bestreferat-306265.docx Показать заимствования (6)</p>		1.15%
<p>15. Дипломная работа: Пшеница Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/35/bestreferat-113435.docx Показать заимствования (7)</p>		1.03%
<p>16. Курсовая работа: Крупа рисовая Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/06/bestreferat-215406.docx Показать заимствования (5)</p>		0.98%
<p>17. Учебное пособие: Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ для студентов специальности 17.06.00 Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/89/bestreferat-405389.docx Показать заимствования (5)</p>		0.97%
<p>18. Дипломная работа: Озимая рожь Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/04/bestreferat-109504.docx Показать заимствования (5)</p>		0.94%
<p>19. Видовой состав, совершенствование методов выявления и борьбы с насекомыми-вредителями хлебных запасов в Ставропольском крае Авторы: Пименов, Сергей Викторович. Год публикации:2005. Тип публикации: автореферат диссертации. http://dlib.rsl.ru/loader/view/01003007345?get=pdf Показать заимствования (6)</p>		0.93%

<p>20. Дипломная работа: Товароведная характеристика и экспертиза качества крупы Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/64/bestreferat-202864.docx Показать заимствования (5)</p>		0.89%
<p>21. Контрольная работа: Товароведение крупы Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/59/bestreferat-202859.docx Показать заимствования (5)</p>		0.89%
<p>22. Дипломная работа: Анализ производства муки Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/37/bestreferat-103637.docx Показать заимствования (5)</p>		0.84%
<p>23. Дипломная работа: Влияние различных систем обработки чистого пара на урожайность яровой пшеницы в лесостепной зоне Челябинской области Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/75/bestreferat-108275.docx Показать заимствования (5)</p>		0.74%
<p>24. Дипломная работа: Формирование показателей качества яровой пшеницы в условиях Чулымо-Енисейской котловины Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/00/bestreferat-207600.docx Показать заимствования (5)</p>		0.71%
<p>25. Дипломная работа: Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы на продовольственные цели Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/48/bestreferat-160348.docx Показать заимствования (6)</p>		0.7%
<p>26. Реферат: Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/41/bestreferat-88241.docx Показать заимствования (6)</p>		0.7%
<p>27. Дипломная работа: Урожайность районированных сортов яровой пшеницы в зависимости от погодных условий и эффективность использования различной уборочной техники в производственных условиях Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/52/bestreferat-160552.docx Показать заимствования (5)</p>		0.68%
<p>28. Насекомые и деньги Авторы: Закладной Г. А.. Год публикации:2010. Тип публикации: статья научного журнала. http://cyberleninka.ru/article/n/nasekomye-i-dengi Показать заимствования (5)</p>		0.67%
<p>29. Курсовая работа: Влияние условий выращивания на формирование высокой урожайности качества зерна Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/81/bestreferat-108281.docx Показать заимствования (4)</p>		0.64%
<p>30. Реферат: Классификация продовольственных товаров Год публикации:2016. Тип публикации: реферат. http://www.bestreferat.ru/files/03/bestreferat-224803.docx Показать заимствования (4)</p>		0.59%