

УДК 664:37.8 : 632

## УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР, РАЙОНИРОВАННЫХ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ, К ВРЕДИТЕЛЯМ ЗАПАСОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

**Ромадина Юлия Анатольевна**, доцент кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Товарная, 5.

E-mail: [kсениya@mail.ru](mailto:kсениya@mail.ru)

**Ключевые слова:** устойчивость, зерно, вредители, хранение.

*Цель исследований – определить устойчивость зерна сортов яровой и озимой пшеницы к вредителям запасов по биологическим и химическим показателям. Изучено 6 сортов зерновых культур: 3 сорта яровой пшеницы – Кинельская Нива, Кинельская Отрада, Грекум 3835; 3 сорта озимой пшеницы – Поволжская 86, Константиновская и Эритроспермум 30-36 по отношению к амбарному долгоносику (*Sitophilus granarium* L.), зерновому точильщику (*Rhizopertha dominica* F.) и малому черному хрущаку (*Tribolium destructor* Uytt.). Среди сортов зерна яровой пшеницы наибольшую устойчивость к амбарному долгоносику и малому черному хрущаку проявил сорт Грекум 3835, а к зерновому точильщику – Кинельская Отрада. Среди зерна сортов озимой пшеницы самым устойчивым оказался сорт Эритроспермум 30-36, на котором были меньшие потери массы при поедании вредителями и большая их гибель при определении продолжительности жизни. Зерно сортов озимой пшеницы после погрызаемости всеми тремя видами вредителей не показало существенных различий в потере массы, которая варьировал от 0,09 до 0,14 г. Сравнение зерна исследуемых сортов по химическому составу также показало, что его устойчивость к вредителям запасов связана с содержанием в зерне отдельных соединений.*

Поиск новых, нехимических способов борьбы с вредителями запасов, который бы позволил избежать загрязнения зерна, связан с использованием физико-химических способов, среди которых – хранение зерна сортов, устойчивых к вредителям запасов.

Устойчивость растений можно использовать в качестве основного метода борьбы с насекомыми – вредителями хранящегося зерна или в сочетании с химическим и биологическим методами. Генетика устойчивости зерна к вредным насекомым изучена пока недостаточно. Важно исследовать факторы, которые

определяют устойчивость зерна к вредителям. Внимания должны заслуживать те признаки и свойства, которые обеспечивают устойчивость и при этом не влияют на питательную и кормовую ценность зерна [1].

В настоящее время много работ ведется по исследованиям отрождаемости рисового и амбарного долгоносиков на зерне некоторых сортов ярового ячменя и их родительских форм. Показана сортовая дифференциация у ярового ячменя по отрождаемости на зерне амбарного и рисового долгоносиков. По данным Е. А. Левченко в наименьшей степени в условиях эксперимента отрождались вредители на зерне сортов Степовой и Эльгина [4]. Так же ведутся работы по изучению повреждаемости размолотого зерна некоторых сортов пшеницы и ячменя булавоусым малым хрущак. Изучалось влияние некоторых характеристик чешуй различных сортов риса на его устойчивость к амбарным вредителям [3]. Исследования Р. И. Хлопцева показали, что как пшеница, так и ячмень обладают сортовой дифференциацией в отношении повреждаемости булавоусым малым хрущак [5]. Можно отметить, что питание вредителей на разных сортах оказывает неодинаковое влияние на продолжительность жизни жуков и по этому фактору также можно судить о сортовой устойчивости зерна к вредителям при хранении [2, 6].

**Цель исследований** – определить устойчивость зерна сортов яровой и озимой пшеницы к вредителям запасов по биологическим и химическим показателям.

**Задачи исследования** – изучить перспективы использования устойчивых сортов зерновых культур к вредителям запасов зерна, установить биологические, химические показатели для оценки устойчивости зерна при хранении.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследований были 6 сортов зерновых культур: 3 сорта яровой пшеницы – Кинельская Нива, Кинельская Отрада, Грекум 3835; 3 сорта озимой пшеницы – Поволжская 86, Константиновская и Эритроспермум 30-36. Сравнение повреждаемости зерна различных сортов вредителями проводили по отношению к следующим видам: амбарный долгоносик (*Sitophilus granarium* L.), зерновой точильщик (*Rhizopertha dominica* F.) и малый черный хрущак (*Tribolium destructor* Uytt.). Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта по изучению устойчивости зерна пшеницы к вредителям хлебных запасов

Сорт	Вредители хлебных запасов	Исследуемые показатели
Яровая пшеница: Кинельская Нива Кинельская Отрада Грекум 3835	Амбарный долгоносик ( <i>Sitophilus granarium</i> L.)  Зерновой точильщик ( <i>Rhizopertha dominica</i> F.)	Биологические: потери массы, гибель жуков
Озимая пшеница: Поволжская 86 Константиновская	Малый черный хрущак ( <i>Tribolium destructor</i> Uytt.)	Химические: белки, жиры, аминокислоты и др.

Для выявления сортов, устойчивых к вредителям запасов, были определены потери массы сухого вещества, продолжительность жизни вредителей, химический состав зерна.

При определении потерь массы сухого вещества зерна от жуков зернового точильщика, амбарного долгоносика и малого черного хрущака в чашки Петри помещали по 5 г целого зерна. В каждую чашку, за исключением контрольных, подсаживали по 100 жуков в возрасте 10-15 дней. Чашки выдерживали в термостате при температуре 27°C и относительной влажности воздуха 75% в течение 14 суток, после чего удаляли жуков, просеивали зерно и вновь взвешивали. Опыт проводили в 3-кратной повторности. По разнице сухой массы до и после питания жуков определяли потери, вызываемые жуками за определенный период времени.

Продолжительность жизни вредителей определяли по следующей методике. В трех повторностях в стеклянные сосуды помещали по 30 г зерна и подсаживали по 100 жуков. Сосуды помещали в эксикаторы с соевым раствором и выдерживали в термостатах. Через 24 ч жуков удаляли из чашек. На 25-й день начали вести ежедневное наблюдение и учет отрождения имаго нового поколения. Ежедневно подсчитывали отродившихся жуков. При каждом учете удаляли жуков. Учеты проводили до полного отрождения потомства, за продолжительность развития принимали срок от кладки яиц до момента, когда отражалось 70% жуков. Все опыты проводили в 3-кратной повторности, математическая обработка экспериментальных данных проведена дисперсионным методом.

**Результаты исследований.** Более устойчивым к амбарному долгоносику оказался сорт яровой пшеницы Грекум 3835 (потери массы зерна от 100 жуков за 14 дней – 0,08 г). Сорт зерна яровой пшеницы Кинельская Нива оказался слабоустойчив (0,28 г) к амбарному долгоносику (табл. 2).

Восприимчивыми к малому черному хрущаку оказались сорта озимой пшеницы: Поволжская 86, Константиновская, Эритроспермум 30-36 (0,14; 0,13 и 0,11 г) и сорт яровой пшеницы Грекум 3835, у которого потери массы сухого вещества составили 0,14 г. Питание зернового точильщика на зерне пшеницы протекало менее интенсивно, чем амбарного долгоносика и большого черного хрущака (табл. 2).

Таблица 2

Потери сухого вещества при поедании зерна различных сортов пшеницы вредителями запасов  
(температура 27°C, влажность воздуха 75%)

Сорт	Потери сухого вещества								
	Амбарный долгоносик			Малый черный хрущак			Зерновой точильщик		
	100 жуков за 14 дней, г	100 жуков, мг/сут	1 жук, мг/сут	100 жуков за 14 дней, г	100 жуков, мг/сут	1 жук, мг/сут	100 жуков за 14 дней, г	100 жуков, мг/сут	1 жук, мг/сут
Яровая пшеница									
Кинельская Нива	0,28	20,0	0,20	0,26	18,6	0,19	0,11	7,8	0,08
Кинельская Отрада	0,18	12,9	0,13	0,23	16,4	0,16	0,08	5,7	0,06
Грекум 3835	0,08	5,7	0,06	0,14	10,0	0,10	0,10	7,1	0,07
Озимая пшеница									
Поволжская 86	0,12	8,6	0,09	0,14	10,0	0,10	0,09	6,4	0,06
Константиновская	0,12	8,6	0,09	0,13	9,3	0,09	0,10	7,1	0,07
Эритроспермум 30-36	0,11	7,8	0,08	0,11	7,8	0,08	0,09	6,4	0,06

Наибольшую устойчивость по исследуемому показателю проявили сорта яровой и озимой пшеницы: Кинельская Нива, Грекум 3835, Константиновская, Поволжская 86, Эритроспермум 30-36 и Кинельская Отрада. Здесь потери сухого вещества от 100 жуков составили 7,8; 7,1; 7,1; 6,4, 6,4 и 5,7 мг в сутки соответственно.

Сорта зерновых культур по показателю потери массы зерна характеризуются различной степенью устойчивости. Среди них следующие сорта яровой и озимой пшеницы имеют высокую устойчивость к амбарному долгоносику: Грекум 3835, Поволжская 86, Константиновская, Эритроспермум 30-36; к малому черному хрущаку: Грекум 3835, Поволжская 86, Константиновская, Эритроспермум 30-36; к зерновому точильщику: все сорта яровой и озимой пшеницы, используемые в опыте. Сорта Грекум 3835, Поволжская 86, Константиновская и Эритроспермум 30-36 оказались устойчивыми ко всем вредителям, т. е. проявили групповую устойчивость.

Обитание вредителей на различных культурах и сортах зерна так же изменяет продолжительность жизни насекомых, сроки их развития и репродуктивную способность (табл. 3).

Из сортов яровой пшеницы незначительные потери массы зерна при питании разных жуков обнаружены на сорте Грекум 3835 – 2,7% (табл. 3). Наибольшая гибель малого черного хрущака отмечалась на сортах яровой и озимой пшеницы: Кинельская Нива, Кинельская Отрада, Грекум 3835, Поволжская 86, Константиновская, Эритроспермум 30-36, что составляло 23-35%.

Таблица 3

Устойчивость зерна сортов пшеницы в зависимости от продолжительности жизни вредителей запасов

Сорт	Гибель жуков за 14 дней, %		
	амбарный долгоносик	малый черный хрущак	зерновой точильщик
Яровая			
Кинельская Нива	20,3	30,3	17,3
Кинельская Отрада	15,3	35,0	15,3
Грекум 3835	2,7	32,7	18,7
Озимая			
Поволжская 86	18,7	25,6	23,7
Константиновская	7,7	23,3	18,3
Эритроспермум 30-36	14,7	29,0	24,7

Комплексная оценка сортов яровой и озимой пшеницы на устойчивость к вредителям зерна при хранении была проведена по 23 показателям, из которых выбрали 10 показателей наиболее значимых при определении устойчивости зерна к вредителям при хранении (табл. 4). По данным показателям можно за относительно короткий промежуток времени провести оценку любого сорта на устойчивость к вредителям.

Среди сортов зерна яровой пшеницы наибольшую устойчивость к амбарному долгоносику и малому черному хрущаку проявил сорт Грекум 3835, а к зерновому точильщику – Кинельская Отрада. Зерно сортов озимой пшеницы после погрызаемости всеми тремя видами вредителей не показало существенных различий в потере массы, которая варьировал от 0,09 до 0,14 г.

Сравнение зерна исследуемых сортов по химическому составу также показало, что его устойчивость к вредителям запасов связана с содержанием в зерне отдельных соединений. Содержание сырой золы больше у неустойчивых сортов яровой пшеницы Кинельская Отрада, а также у сорта озимой пшеницы Поволжская 86, которое составляет 2,64 и 3,67% соответственно. Сорта озимой пшеницы вообще не содержат цистина. Содержание сырого жира оказалось максимальным у сортов Кинельская Отрада

и Эритроспермум 30-36 и составило 2,29 и 3,23%. Максимальное количество метионина 3,60 г/кг наблюдалось у сорта озимой пшеницы Эритроспермум 30-36.

Таблица 4

Комплексная оценка устойчивости зерна различных сортов озимой и яровой пшеницы в зависимости от химического состава и погрызаемости его вредителями

Показатели устойчивости зерна	Яровая пшеница			Озимая пшеница		
	Кинельская Нива	Кинельская Отрада	Грекум 3835	Поволжская 86	Константиновская	Эритроспермум 30-36
Потери массы, г						
Амбарный долгоносик	0,28	0,18	0,08	0,12	0,12	0,11
Малый черный хрущак	0,26	0,23	0,14	0,14	0,13	0,11
Зерновой точильщик	0,11	0,08	0,10	0,09	0,10	0,09
Химические показатели						
Влажность, %	10,57	10,64	10,35	12,30	12,69	15,79
Сырой протеин, %	13,40	13,16	14,41	10,58	12,40	12,75
Сырой жир, %	2,18	2,29	2,26	2,40	2,55	3,13
Сырая зола, %	2,25	2,64	2,14	3,67	2,87	2,97
Лизин, г/кг	2,00	1,87	2,82	3,37	3,30	3,23
Метионин, г/кг	3,04	3,20	3,03	2,79	3,44	3,60
Цистин, г/кг	0,03	0,02	0,04	0	0	0
Аспаргиновая кислота, г/кг	5,56	5,42	6,64	8,53	7,55	7,10
Глутаминовая кислота, г/кг	36,64	34,52	36,88	44,20	40,95	39,28
Пролин, г/кг	13,02	12,86	13,19	15,28	14,32	15,28

**Закключение.** Проведя исследования по изучению устойчивости зерна сортов озимой и яровой пшеницы к вредителям запасов, выяснили, что среди зерна сортов озимой пшеницы самым устойчивым оказался сорт Эритроспермум 30-36, на котором были меньшие потери массы при поедании вредителями и большая их гибель при определении продолжительности жизни.

Зерно сорта яровой пшеницы Кинельская Отрада оказалось более устойчивым по показателям потери массы после погрызаемости тремя видами вредителей. Также в зерне этого сорта было обнаружено наибольшее содержание сырого протеина, метионина и пролина.

Для выявления сортов зерна, устойчивых к вредителям запасов, рекомендуем определять содержание в зерне сырого протеина, метионина, а также провести исследования в лабораторных условиях по установлению потерь массы при поедании зерна вредителями запасов, продолжительности жизни вредителей.

Библиографический список

1. Вредители хлебных запасов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rsn-vologda.ru/news/vrediteli-khlebnikh-zapasov> (дата обращения: 05.09.2013).
2. Закладной, Г. А. Устойчивость риса-зерна к повреждению рисовым долгоносиком / Г. А. Закладной, Б. Г. Дж. Кабир // Защита и карантин растений. – 2003. – №6. – С. 38-40.
3. Лавренникова, О. А. Устойчивость сортов зерновых злаковых культур, районированных в Самарской области, к вредителям при хранении : автореф. дис. ...канд. биол. наук / Лавренникова Ольга Алексеевна. – Кинель, 2004. – 24 с.
4. Левченко, Е. А. Отрождаемость рисового и амбарного долгоносиков на зерне некоторых сортов ярового ячменя и их родительских форм / Е. А. Левченко, Е. И. Имшенецкий // Хранение. – 2005. – №3. – С.23-64.
5. Хлопцева, Р. И. Влияние температуры и относительной влажности на токсичность диатомовой земли для булавосого малого хрущака (*Tribolium castaneum*) и малого мучного хрущака (*T. confusum*) // Экологическая безопасность в АПК : реферативный журнал. – 2002. – № 3. – 673 с.
6. Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.5ballov.ru/referats/preview/77638/2> (дата обращения: 03.09.2013).