

Использование гербицида Деймос, ВРК приводило к гибели 89,3 % сорняка, Хакер, ВРГ – 93,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дайнеко, Т. М. Морфобиологические особенности и предпосылки распространения особо опасного сорняка ястребинки в Беларусь / Т. М. Дайнеко, Т. В. Рыло, Д. М. Суленко // Вестн БГПУ. Серия 3. Физика. Математика. Биология. География. – 2022. – № 3. – С. 11-16.
2. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь (справочное издание) / Л. В. Плещко [и др.]. – Минск: «Промкомплекс», 2022. – 628 с.
3. Методы учета структуры сорного компонента в агрофитоценозах: учебное пособие / сост.: И. В. Фетюхин [и др.]. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 76 с.
4. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: разделнопестистные) / И. А. Губанов [и др.]. – М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2004. – С. 415-439.
5. Флора БССР / Институт биологии Академии наук Белорусской ССР. – Минск: Издательство Академии наук Белорусской ССР, 1959. – 5 т. – С. 205.
6. Супранович, Р. В. Система защиты яблоневого сада от сорной растительности с максимальным использованием гербицидов отечественного производства / Р. В. Супранович, Е. Е. Берлинчик, Н. А. Свирская // Защита растений. – 2020. – № 44. – С. 70-77.

УДК 664.724(476)

ТРАВМИРОВАННОСТЬ ПОСТАВЛЯЕМОГО НА ХЛЕБОПРИЕМНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И РЖИ

Г. А. Жолик, Е. М. Минина

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: продовольственное зерно пшеницы и ржи, макро- и микротравмированность зерна, общая травмированность зерна, перемещение зерна норией.

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по оценке травмированности поступающего из сельскохозяйственных организаций продовольственного зерна пшеницы и ржи. Установлено, что диапазон колебаний типов механических повреждений зерновки в зависимости от поставщика был большим. Из макроповреждений преобладали дробление и плющение зерна, из микроповреждений – микротравмирование оболочек и внешние трещины зерновки. В партиях, поступающих после обработки на хранение на комбинате хлебопродуктов, количество зерен с макроповреждениями снизилось у пшеницы до 0,3 %, у ржи – до 0,4 %, а микротравмированность увеличилась соответственно до 36,2 и 38,4 %.

TRAUMATIZATION OF FOOD GRAINS OF WHEAT AND RYE SUPPLIED TO BREAD RECEIVING ENTERPRISES

G. A. Zholik, E. M. Minina

El «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: wheat and rye grain, macro- and micro-traumatization of grain, total grain traumatization, grain movement by elevator.

Summary. This article presents the results of a study assessing the trauma to rye and wheat grains from agricultural organizations. The study found that the range of fluctuations in the types of mechanical damage to the grain, depending on the supplier, was significant. Macro-damage primarily consisted of crushing and flattening of the grain, while micro-damage consisted of shell damage and external cracks in the grain. After processing for storage at the bakery, the number of grains with macrodamage decreased to 0,3 % in wheat and 0,4 % in rye. Meanwhile, microdamage increased to 36,2 % and 38,4 %, respectively.

(Поступила в редакцию 02.06.2025 г.)

Введение. Пшеница и рожь относятся к основным зерновым культурам, которые определяют продовольственную безопасность республики. Поэтому заготовке зерна этих культур в республике ежегодно уделяется особое внимание. Важным для поставщиков зерна и комбинатов хлебопродуктов является заготовка высококачественного сырья, что будет способствовать получению в будущем востребованных и качественных продуктов питания.

При послесборочной обработке зерновых масс в сельскохозяйственных организациях, при приемке и хранении продовольственного зерна на комбинатах хлебопродуктов необходимо стремиться к снижению прямых и косвенных потерь на всех этапах после уборки урожая. Учитывая то, что все операции по производству зерна полностью механизированы, применение комплексной механизации приводит к увеличению травмирования зерна [1, 4].

Механически травмированное зерно характеризуется высокой интенсивностью дыхания, что приводит к увеличению потерь сухого вещества, снижению массы хранящихся партий, повышению температуры в зерновой насыпи при хранении и, как следствие, развитию самосогревания. Повреждение оболочек зерновки и появление микротрещин способствует проникновению микроорганизмов внутрь зерна, что снижает его устойчивость при хранении.

Все механические повреждения зерна можно разделить на две группы: макроповреждения и микроповреждения.

К первой группе механических повреждений зерновки можно отнести следующие: дробление зерна, зерновка с выбитым зародышем,

выбита более $\frac{1}{4}$ части зерновки, зерно, изъеденное вредителями. В поступающих на хлебоприемное предприятие партиях продовольственных пшеницы и ржи таких механических повреждений зерна, как правило, не встречается или они присутствуют в небольшом количестве, что указывает на проведение сортирования зерна в сельскохозяйственных предприятиях перед отгрузкой, которое позволяет удалить дробленое и щуплое зерно. Данные фракции можно использовать в хозяйстве при производстве комбикормов и кормовых смесей.

Однако в поступающих партиях пшеницы и ржи всегда присутствует зерно с микроповреждениями. Кроме того, его количество может увеличиваться на самом хлебоприемном предприятии в результате выполнения погрузочно-разгрузочных работ и очистки партий. К микроповреждениям зерновки относят повреждение оболочек, частичное повреждение зародыша, ссадины, внешние и внутренние трещины.

Цель работы – оценка травмированности поступающих на хлебоприемное предприятие партий продовольственного зерна пшеницы и ржи.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет». Анализировались пробы зерна пшеницы и ржи, отобранные из партий, поступающих в ДУ ОАО «Агрокомбинат Дзержинский (Слуцк)» из сельскохозяйственных организаций в 2023-2024 гг.

Отбор проб зерна для анализа проводился в соответствии с установленными требованиями ТНПА при поступлении партий с сельскохозяйственных организаций, после перемещения зерна норией, после очистки партий на зерноочистительном сепараторе [2].

Макроповреждения зерна определяли органолептическим (визуальным) методом. Из навески вручную выделяли все дробленые, раздавленные, плющенные и обрушенные зерновки. После взвешивания каждой фракции определяли их количество в процентах к первоначальной массе анализируемой навески.

Микротравмированность зерновок устанавливали также органолептическим методом [3]. Анализ микротравм проводился по пробе из 100 зерен в двухкратной повторности. Отобранное для анализа зерно предварительно замачивалось в анилиновом красителе, а затем каждая зерновка со всех сторон рассматривалась с помощью лупы с 7-кратным увеличением. Количество травмированных зерен определялось в процентах от общего их числа.

Результаты исследований и их обсуждение. Заготовка продовольственного зерна проводилась с учетом требований, соответствующих ТНПА, подтверждающих его качество и безопасность.

Формирование однородных и крупных продовольственных партий осуществляется на предприятии с учетом объемов и качества поставляемого сельскохозяйственными организациями зерна. При необходимости на предприятии проводится сушка и очистка поступающих партий. Хранение зерна в сухом и чистом состоянии является основным фактором, обеспечивающим его сохранность.

Установлено, что в поступающих партиях зерна в оба года исследований отмечалось небольшое количество зерен с макроповреждениями. Диапазон колебаний был также небольшим (таблица 1).

Таблица 1 – Макротравмированность зерна в поступающих партиях пшеницы и ржи (в среднем за 2023-2024 гг.), %

Культура	Всего (крайние значения)	Диапазон колебаний	В том числе					
			дробленые зерна	диапазон колебаний	выбитый зародыш	диапазон колебаний	площечное зерно	диапазон колебаний
Пшеница	07-1,2	0,5	0,3-0,5	0,2	0-0,2	0,2	0,4-0,5	0,1
Рожь	1,9-2,7	0,8	0,9-1,2	0,3	0,2-0,6	0,4	0,8-0,9	0,1

Небольшое количество зерновок с значительными механическими повреждениями указывает на качественное выполнение в сельскохозяйственных организациях сортирования зерна и подготовку партий к реализации. Не установлено существенных различий в количестве макроповреждений зерна в зависимости от поставщика и года исследований.

Более высокая травмированность зерновок в поступающих партиях установлена на уровне микроповреждений. Нами в ходе исследований были выделены следующие типы микроповреждений: повреждение оболочек, внешние трещины зерновок и оболочек зародыша. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Микротравмированность зерна в поступающих партиях пшеницы и ржи (в среднем за 2023-2024 гг.), %

Культура	Всего (крайние значения)	Диапазон колебаний	В том числе					
			повреждение оболочек	диапазон колебаний	повреждение оболочек зародыша	диапазон колебаний	внешние трещины зерновки	диапазон колебаний
Пшеница	8,9-27,8	18,9	1,7-9,2	7,5	1,1-3,1	2,0	6,1-15,5	9,4
Рожь	9,4-33,2	23,8	0,8-6,7	5,9	0,9-3,5	2,6	7,7-23,0	15,3

Установлено, что общее количество микроповреждений зерновок у пшеницы было меньшим по сравнению с рожью и изменялось в зависимости от партии в больших пределах: от 8,9 до 27,8 %. Диапазон изменения показателя составил 18,9 %. Можно предположить, что большой диапазон колебания микротравмированности зерна связан с рядом факторов: влажностью зерна при уборке, режимом работы молотильного устройства комбайна, режимом сушки, количеством механических перемещений зерна по нориям, транспортерам, очистительным машинам и т. д.

Из общего количества микроповреждений пшеницы выделяются внешние трещины зерновок. Диапазон крайних значений изменялся от 6,1 до 15,5 %. Не установлено закономерностей в величине данного показателя в зависимости от поставщика. Одни партии поставляемой пшеницы имели минимальное количество внешних трещин, в других процент травмированных зерен достигал 13-15 %. При этом следует отметить, что кроме внешних трещин зерновки всегда присутствуют внутренние микроповреждения, которые определить без применения инфракрасной микроскопии или рентгенографии проблематично.

На количество микроповреждений зерна в большей степени оказали влияние погодные условия в регионе во время уборки, которые в известной степени определяют влажность зерна в этот период. С увеличением количества осадков и влажности зерна во время уборки отмечалось уменьшение дробления как пшеницы, так и ржи, а количество плющеного зерна и зерновок с микроповреждениями возрастало.

Из других типов микроповреждений зерна пшеницы можно отметить повреждение оболочек. Диапазон крайних значений в анализируемых партиях изменялся от 1,7 до 9,2 %.

Установлено, что количество микроповреждений зерна ржи в поступающих партиях, как правило, отмечалось более высоким по сравнению с пшеницей. Общее их количество изменялось в диапазоне от 9,4 до 33,2 %. Диапазон колебаний крайних значений составил 23,8 %. Более высоким у ржи было и количество внешних трещин зерновки.

С целью выявления влияния технологических операций, выполняемых с зерном на комбинате хлебопродуктов, на механическое повреждение зерновок нами был проведен анализ травмированности зерна пшеницы и ржи в результате перемещения партий норией и при их очистке на зерноочистительном сепараторе. Полученные результаты приведены в таблице 3.

Установлено, что перемещение продовольственных партий с помощью норией увеличивает количество макротравм зерна, в т. ч. количество дробленых зерен. Так, в среднем за два года при перемещении партий норией макротравмированность зерна увеличилась у пшеницы

на 3,8 %, у ржи – на 4,0 %. Одновременно увеличилось количество микроповреждений: у пшеницы – на 4,3 %, у ржи – на 6,4 %. В основном отмечалось повреждение оболочек.

Таблица 3 – Изменение травмированности продовольственного зерна пшеницы и ржи при выполнении технологических операций на комбинате хлебопродуктов, %

Культура	Тип повреждений зерновки	Нория			Зерноочистительный сепаратор			Общая травмированность зерна
		2023 г.	2024 г.	среднее значение	2023 г.	2024 г.	среднее значение	
Пшеница	макро-повреждения	+3,6	+3,9	+3,8	-4,4	-4,3	-4,4	0,3
	микро-повреждения	+4,0	+4,6	+4,3	+2,7	+3,1	+2,9	36,2
Рожь	макро-повреждения	+3,9	+4,0	+4,0	-5,6	-5,7	-5,7	0,4
	микро-повреждения	+6,2	+6,6	+6,4	+3,9	+3,3	+3,6	38,4

В дальнейшем, при очистке партий на зерноочистительном сепараторе отмечалось увеличение микроповреждений: у пшеницы – на 2,9 %, у ржи – на 3,6 %. При выполнении данной операции увеличивалось количество повреждений оболочек зерновки, в т. ч. оболочек над зародышем. Одновременно при очистке партий зерна в среднем за два года установлено снижение количества макроповрежденных зерновок (дробленых и плющенных зерновок, зерновок с выбитым зародышем): у пшеницы – на 4,4 %, у ржи – на 5,7 %.

Общая травмированность зерна при размещении его на хранение составила: у пшеницы – 36,5 % (в т. ч. микроповреждений – 36,2 %), у ржи – 38,8 % (в т. ч. микроповреждений – 38,4 %).

Заключение. Поступающие на хлебоприемное предприятие партии зерна характеризуются различной степенью травмированности, величина которой зависит от многих факторов: культуры, срока уборки, режимов работы молотильного аппарата комбайна, очистительных машин и сушилок. Изменение травмированности зерна отмечается и при приемке, обработке и размещении его на хранение. Чем длиннее технологический путь перемещения зерна по системе норий, транспортеров и машин, тем в большей степени травмируется зерновка. Из макроповреждений в поступающих партиях преобладало дробленое зерно, из микроповреждений – внешние повреждения зерновки и оболочек.

Для снижения травмированности зерна на хлебоприемных предприятиях необходимо стремиться к сокращению пути перемещения партий по системе транспортеров, норий, зерноочистительному оборудованию, применять щадящие режимы работы, устанавливать на нории ковши из полимерных материалов, уменьшать вероятность ударов зерна о металлическую поверхность путем установления смягчающих прокладок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жолик, Г. А. Травмированность зерна озимой пшеницы в процессе послеуборочной обработки семенных партий / Г. А. Жолик // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXI междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 31 мая 2018 г. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. за вып.: В. В. Пешко. – Гродно, 2018. – С. 25-27.
2. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. ГОСТ 13586.3-2015. – Введ. 01.06.2017. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. – 20 с.
3. Пугачев, А. Н Методика определения механических повреждений зерна машинами и влияние их на посевные качества семян / А. Н. Пугачев, С. А. Чазов. – М.: Россельхозиздат, 1972. – 16 с.
4. Цимбота, Н. Е. Влияние перемещения зерна на его травмированность / Н. Е. Цимбота, Е. М. Минина // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXVI междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2 июня 2023 г. / Гродн. гос. аграр. ун-т; отв. за вып.: О. В. Вертинская. – Гродно, 2023. – С. 306-308.

УДК 633.11»324»:632.952(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**С. С. Зенчик, Т. П. Брукиш, А. В. Шостко, Е. В. Сидунова,
С. Н. Бейтюк**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: озимая пшеница, болезни, фунгициды, биологическая эффективность, урожайность.

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований, которые свидетельствуют о высокой эффективности фунгицидов против листовых болезней и заболеваний колоса озимой пшеницы. Использование фунгицидов Солигор, КЭ (31 ДК) и Скайвей Хпро (55 ДК) позволило снизить развитие болезней в среднем за два года на 66-100 % и дополнительно обеспечить сохранность 23,2 ц/га урожая озимой пшеницы.