

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КРЫМА

Житова Л.В., к. с.-х. н., доцент

ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет»

*Дан анализ результатов исследования эффективности различных способов хранения зерна пшеницы. На основании полученных данных предложен наиболее рациональный способ с учетом сохранности количества и качества зерна и себестоимости хранения.*

**Ключевые слова:** хранение зерна, качество зерна, эффективность хранения, одноэтажный склад, ток, элеватор, металлический силос, полиэтиленовый рукав.

**Введение.** Проблема потерь выращенной продукции на разных ее этапах – от поля до конечного потребителя – в настоящее время не утратила своей значимости. В масштабах страны объемы этих потерь значительны, поэтому успешное решение вопросов по их снижению является одной из задач национальной политики любого государства.

Страны, имеющие высокоразвитую экономику (США, Франция, Великобритания и др.), успешно решают вопросы, связанные с потерями продукции во время ее транспортировки и хранения. Наибольшая доля потерь происходит у них на уровне конечного потребителя – супермаркетов, ресторанов, населения, которое приобретает значительно больше продуктов, чем необходимо [1].

В последние годы в сфере хранения сельскохозяйственной продукции специалистами предложены новые эффективные и, вместе с тем, экономичные способы. Сегодня они с успехом применяются и украинскими аграриями. Несмотря на это, проблема сохранности, как количества продукции, так и ее качества в период хранения по-прежнему актуальна. Для повышения эффективности использования того или иного способа хранения важно учитывать его особенности.

В связи с этим, нами были определены задачи, предусматривающие проведение исследований по анализу эффективности различных способов хранения зерна в условиях сельскохозяйственного производства Крыма.

**Методика исследований.** Исследования проводились на базе сельскохозяйственного предприятия ООО «Артекс-Агро Крым», расположенного в Джанкойском районе АР Крым. Главной отраслью хозяйства является производство зерновых культур. Выращенная продукция, как правило, сразу после уборки не реализуется, т.к. стоимость ее в этот период минимальна. В предприятии имеются возможности для длительного хранения зерна.

Таким образом, для проведения исследований нами определены следующие способы хранения зерна, являющиеся наиболее распространенными в настоящее время:

1. Хранение в одноэтажном немеханизированном складе. В собственности многих сельскохозяйственных предприятий имеются типовые одноэтажные зернохранилища, большинство которых было построено несколько десятилетий назад. В настоящее время этот способ по-прежнему широко используется для хранения зерновых масс в фермерском хозяйстве.

2. Хранение зерна в бунтах на крытой площадке тока. Широкое применение этого способа обусловлено нехваткой в сельскохозяйственных предприятиях, особенно в небольших фермерских хозяйствах, специализированных хранилищ для зерна.

3. Хранение зерна в металлических силосах емкостью 200 тонн. Способ хранения зерна в металлической емкости, широко распространенный у фермеров за рубежом, в последние годы находит все более широкое применение в сельскохозяйственном производстве нашей страны.

4. Хранение зерна в элеваторе. Основной способ хранения, ранее применяемый в Советском Союзе, обеспечивал хранение основной массы зерна, заготавливаемого государством. В настоящее время элеваторы продолжают использовать для хранения зерна различного целевого назначения.

5. Хранение зерна в полиэтиленовых рукавах емкостью 100-200 тонн. Новый, наиболее дешевый, способ хранения зерна в специальных мешках (рукавах) разового использования, впервые был применен и получил широкое распространение в странах Южной Америки. В Украине этот способ хранения применяется пока только отдельными сельскохозяйственными предприятиями.

В опыте использовали свежееубранное зерно озимой пшеницы сорта Куяльник урожая одного года. На длительное хранение вышеуказанными способами закладывали партии сухого и очищенного зерна массой 200 т. Срок хранения составлял 8 месяцев. Реализация хранения различными способами обеспечивалась тем, что в собственности предприятия имеются: зерновой ток, одноэтажный типовой склад, 3 металлических силоса и полиэтиленовые рукава для хранения зерна. Часть зерна хранили на Джанкойском элеваторе.

Для выявления потерь количества и качества зерна в процессе хранения определяли следующие показатели: изменение массы, влажность зерна, засоренность, зараженность амбарными вредителями, натура, стекловидность, массовая доля сырой клейковины, качество клейковины (показатель ИДК) [2]. Параметры качества зерна определяли по стандартным методикам.

#### **Результаты исследований.**

В таблице 1 представлены результаты изменения массы партии зерна озимой пшеницы, а также ее влажности, засоренности и зараженности амбарными вредителями при различных способах хранения.

Таблица 1

**Изменение показателей качества зерна пшеницы при хранении  
различными способами**

Способ хранения	Срок хранения, мес.	Масса, т	Влажность, %	Засоренность, %	Зараженность, степень
Площадка тока	0	204,0	13,8	1,3	-
	8	186,8	15,6	1,8	амбарный клещ, 1 степень
1-этажный склад	0	210,0	13,8	1,3	-
	8	201,2	14,8	1,5	амбарный клещ, 1 степень
Металлический силос	0	200,0	13,8	1,2	-
	8	199,3	13,9	1,2	-
Элеватор	0	210,0	14,0	1,6	амбарный клещ, 1 степень
	8	207,1	13,8	1,1	амбарный клещ, 1 степень
ПЭ рукав	0	216,0	13,8	1,3	-
	8	215,1	13,9	1,3	-

При хранении на площадке тока под навесом выявлены существенные количественные потери зерна. За период хранения произошло снижение его массы на 17,2 т, что составило 8,4 %. Зерно, размещенное на току, подвергается воздействию множества неблагоприятных внешних факторов – птиц, грызунов, различных вредителей, погодных условий. Вследствие воздействия повышенной влажности окружающей среды, особенно в осенне-зимний период, происходит увеличение влажности зерновой массы выше критической величины – до 15,6 %. В сочетании с повышением засоренности это приводит к усилению деятельности микроорганизмов и увеличению интенсивности дыхания зерна, что также способствует потерям в массе.

Хранение в одноэтажных типовых складах, отвечающих требованиям к зернохранилищам, защищает зерновые массы от воздействия неблагоприятных погодных воздействий. Тем не менее, при этом способе хранения зерно подвержено уничтожению птицами и амбарными вредителями – грызунами, насекомыми. Как следует из анализа полученных нами данных, влияние перечисленных факторов проявляется в меньшей степени по сравнению с нахождением зерна на площадке.

За время хранения в помещении склада произошло увеличение влажности зерна на 1 %, а его масса уменьшилась на 8,8 т, что составило 4,4 %. За исследуемый период отмечено повышение засоренности зерна на 0,2 %, являющееся следствием деятельности амбарных вредителей.

Использование металлических силосов для хранения зерна предотвращает уничтожение его птицами и грызунами. Качественно изготовленный силос является герметичной емкостью, защищающей зерно от неблагоприятных атмосферных воздействий. На хранение закладывают

сухое, очищенное зерно. При полной загрузке силоса в первые месяцы происходит самоконсервация зерновой массы, вследствие чего ее живые компоненты переходят в анабиотическое состояние [3]. Поэтому потери в массе зерна практически не превышают норм естественной убыли, что подтверждают полученные нами данные.

В настоящее время значительная доля зерна хранится в элеваторах, очень широко использовавшихся для хранения зерновых масс в СССР, Они представляют собой, как правило, железобетонные емкости, обеспечивающие режим хранения зерна в сухом состоянии. Имеющееся зерноочистительное и сушильное оборудование позволяет качественно подготовить зерно к периоду хранения. Недостатками элеваторов являются высокая стоимость хранения и возможность повреждения зерна амбарными вредителями. По результатам проведенных исследований в период хранения в элеваторе отмечено снижение массы зерна на 0,9 % и его засоренности на 0,5 %. Изменение этих показателей объясняется тем, что в элеваторе зерно дополнительно подвергается очистке.

В последние годы получает широкое распространение в Украине способ хранения зерна в полиэтиленовых многослойных мешках, называемых рукавами. Материал не позволяет проникать влаге внутрь зерновой массы и имеет специальные пропитки для защиты от грызунов и других вредителей. При таком способе хранения кислород, имеющийся в межзерновом пространстве, за короткий срок замещается углекислым газом, что обеспечивает самоконсервацию зерна. Этим объясняется то, что исследуемые показатели остались на прежнем уровне.

Таким образом, сравнивая различные способы хранения зерна, можно отметить, что наиболее значительное снижение массы зерна происходит при его хранении на площадке тока, наименьшие количественные потери зерна отмечены при хранении в металлическом силосе и полиэтиленовом рукаве. Кроме того, хранение на площадке способствует увеличению влажности и засоренности зерна.

В таблице 2 показаны данные изменения технологических показателей качества зерна пшеницы при различных способах хранения.

Как показывают результаты исследований, показатели качества зерна изменяются на различную величину в зависимости от способов хранения. При нахождении зерна на площадке тока его натура снизилась на 9 г/л, что объясняется увеличением показателей влажности и засоренности. Хранение зерна в условиях частых изменений погодных условий осенне-зимнего периода, перепадов влажности окружающей среды снизило стекловидность зерна – с 52 до 38 %.

**Изменение технологических показателей качества при хранении зерна  
различными способами**

Способ хранения	Срок хранения, мес.	Натура, г/л	Стекловидность, %	Массовая доля клейковины, %	Показатель ИДК, ед.
Площадка тока	0	768	52	24,2	78
	8	757	38	24,4	70
1-этажный склад	0	760	55	24,8	80
	8	751	50	25,0	75
Металлический силос	0	765	53	24,8	76
	8	760	51	24,9	72
Элеватор	0	760	52	23,8	76
	8	757	50	23,7	70
ПХВ рукав	0	768	54	23,8	82
	8	764	52	23,9	76

Изменения показателя массовой доли клейковины не произошло независимо от способа хранения. Незначительные колебания его величины находятся в пределах ошибки опыта. Это подтверждает результаты, полученные ранее в проводимых нами исследованиях по изучению послеуборочного дозревания зерна пшеницы [4]. В условиях Крыма формирование показателя количества клейковины в зерне к моменту уборки урожая практически завершается. Что касается качества клейковины, определяемого показателем упругости, то в послеуборочный период отмечалось его повышение. Данные, (табл. 2) показывают, что при размещении зерна на площадке тока под навесом показатель ИДК к концу срока хранения достиг величины 70 ед.

При хранении пшеницы в зернохранилищах разных типов – одноэтажном складе, металлическом силосе, элеваторе и рукаве наблюдались также изменения показателей качества зерна, но величины этих изменений были ниже по сравнению со способом хранения на площадке тока. Происходило незначительное снижение натуры и стекловидности зерна, массовая доля клейковины оставалась на прежнем уровне, а качество клейковинного комплекса улучшалось.

Оценивая возможность хранения зерна пшеницы на току под навесом необходимо отметить, что незащищенность зерна от воздействия внешних неблагоприятных факторов приводит к неизбежной потере его качества. Поэтому такой способ хранения необходимо рассматривать как вынужденную меру. Повышение упругости клейковины, наиболее ярко проявившееся в этих условиях, происходит в большей степени в начальный период хранения – когда протекают процессы послеуборочного дозревания, и не может являться основанием для нахождения зерна на площадке тока длительный период времени.

Для определения наиболее рационального способа хранения следует руководствоваться множеством факторов. Эффективность хранения зерна в итоге будет определяться не только сохранностью его количества и качества, но и затратами.

Хранение зерна в хозяйстве на площадке тока в течение 3-4 месяцев обходится в среднем 60-70 грн. за тонну. Несмотря на малозатратность этого способа, его нельзя рассматривать как допустимый ввиду существенных потерь количества и качества зерна, даже при обеспечении площадки навесом, защищающим зерновые массы от атмосферных осадков.

Одноэтажный склад и элеватор способны обеспечить сохранность количества и качества зерна на более высоком уровне при условии выполнения обеззараживания зернохранилища. В настоящее время большое количество элеваторов находится во владении частных предпринимателей. Для повышения рентабельности хранилищ владельцы стремятся обеспечить полную загрузку емкостей и часто отказываются принимать зерно от небольших фермерских хозяйств.

Элеваторы, которые построены в эпоху Советского Союза, очень энергозатратны, что сказывается на стоимости хранения. Сохранность 1 т зерна в элеваторе сроком 8 месяцев обойдется сдатчику, по меньшей мере, 160 грн/т. Кроме этого, необходимо оплатить прием зерна в сумме 15-17 грн/т и отгрузку его после окончания срока хранения – 25-35 грн/т [5]. По этой причине аграрии и раньше неохотно везли зерно на элеватор, пытались хранить его в своем сельхозпредприятии.

Одноэтажные склады, имеющиеся в хозяйствах, не позволяют разместить на хранение весь выращенный урожай. Сооружение капитального зернохранилища требует больших затрат. Как показывают результаты наших исследований, новые способы хранения, получающие широкое распространение в настоящее время, – металлический силос и полиэтиленовый рукав, позволяют обеспечить сохранность зерновой массы без потери качества.

Стоимость хранения 1 тонны зерна указанными способами, включая погрузочно-разгрузочные работы, находится в пределах 55-60 грн. – в металлическом силосе, 50 грн. – в полиэтиленовом рукаве (с учетом однократного использования рукава). В случае выбора металлического зернохранилища необходимо учитывать затраты на подготовку основания и проведение монтажных работ по установке силоса. Полиэтиленовые рукава не требуют специального основания, что позволяет размещать их непосредственно в поле.

**Выводы.** Проведенные нами исследования эффективности различных способов хранения зерна пшеницы позволили определить величины количественных и качественных потерь и выявить наиболее рациональный способ хранения в условиях сельскохозяйственного производства.

По причине острой нехватки зернохранилищ в хозяйствах аграрии вынуждены размещать зерно на площадке под навесом, теряя при этом значительную часть урожая. Элеваторы способны обеспечить сохранность

количества и качества зерна, но высокая стоимость хранения является серьезным аргументом не в пользу этого способа хранения. Использование современных методов хранения зерна – в металлических силосах и полиэтиленовых рукавах, как показали проведенные нами исследования, позволяет снизить потери количества и качества зерна.

Таким образом, с учетом низких затрат на хранение и минимальных потерь продукции в этот период, наиболее перспективным способом хранения зерна в условиях сельскохозяйственного производства является полиэтиленовый рукав.

### Список использованных источников

1. <http://www.fao.org/news/>
2. ДСТУ 2768:2010 Пшениця. Технічні умови.
3. Алексеева Л.В. О хранении зерна в металлических силосах / Алексеева Л.В., Фомин Н.И., Лугарев А.Л., Бровенко В.И., Тяг Г.Г., Госпадинова В.И. Мукомольно-элеваторная и комбикорм. промышленность, М., 1980, № 4, С.41-43.
4. Житова Л.В. Изменение технологических качеств зерна мягкой озимой пшеницы в период послеуборочного дозревания. // Научные труды ученых ЮФ «КГАТУ» НАУ. Вып. 96. – Симферополь, 2006 – 240 с.
5. <http://www.apk-inform.com/>

**Житова Л.В. Ефективність різних способів зберігання зерна пшениці в умовах сільськогосподарського виробництва Криму.**

Дано аналіз результатів дослідження ефективності різних способів зберігання зерна пшениці. На підставі отриманих даних запропоновано найбільш раціональний спосіб з урахуванням збереження кількості та якості зерна і собівартості зберігання.

**Ключові слова:** зберігання зерна, якість зерна, ефективність зберігання, одноповерховий склад, ток, елеватор, металевий силос, поліетиленовий рукав.

**Zhitova L.V. The effectiveness of the different methods of storage of wheat in the agricultural production of the Crimea.**

There is analysis of the results of the research on the effectiveness of different methods of storing wheat. The most rational way based on the obtained data is taking into account the safety of the quantity and quality of grain and the cost of storage.

**Keywords:** grain storage, grain quality, storage efficiency, single-storey warehouse, barnyard, elevator, metal silo, plastic hose.