

Економічне обґрунтування інноваційних технологій зберігання зерна

Коваленко М. В.,

кандидат економічних наук, доцент,

доцент кафедри менеджменту

Полтавської державної аграрної академії

Стаття присвячена актуальним питанням визначення економічно ефективних способів зберігання зерна. Проаналізовано та здійснено оцінку сучасних технологій зберігання зерна. Досліджено передовий світовий досвід організації процесів зернозберігання. На підставі отриманих даних запропонований найбільш економічно ефективний спосіб з урахуванням збереження кількості і якості зерна та собівартості зберігання.

Ключові слова: зерно, способи зберігання, майданчик току, склад, металевий силос, елеватор, поліетиленовий рукав.

Коваленко М. В. Экономическое обоснование инновационных технологий хранения зерна. Стаття посвящена актуальным вопросам определения экономически эффективных способов хранения зерна. Проанализирована и осуществлена оценка современных технологий хранения зерна. Исследован передовой мировой опыт организации процессов зернохранения. На основании полученных данных предложен наиболее экономически эффективный способ с учетом сохранения количества и качества зерна и себестоимости хранения.

Ключевые слова: зерно, способы хранения, площадка тока, склад, металлический силос, элеватор, полиэтиленовый рукав.

Kovalenko M. Economic substantiation of innovative technologies of grain storage. The article is devoted to the actual issues of determining the economically efficient ways of grain storage. The evaluation of modern grain storage technologies is

analyzed and evaluated. The leading global experience in organizing grain storage processes has been researched. Taking into account the preservation of the quantity and quality of grain and the cost of storage the most cost-effective method is proposed.

Key words: grain, storage methods, storage area, grain stock, metallic silo, elevator, silo bag.

Постановка проблеми у загальному вигляді. На сучасному етапі розвитку проблема втрат виробленої продукції на шляху від поля до кінцевого її споживача в даний час не втратила своєї актуальності.

На стан збереження зерна впливають такі чинники, як вологість і температура зерна та навколишнього середовища, ступінь аерації зернової маси. Правильне використання цих чинників при взаємодії між зерновою масою і навколишнім середовищем забезпечує найбільшу технологічну та економічну ефективність зберігання зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні способи зберігання зернових розглядалися в працях Л.М. Білої, Н.Л. Жук, Г.І. Подпрятова, А.В. Розгона, І. Стадника, А.М. Сенькова. В.С. Хилевича та ін. Економічну ефективність способу зберігання сільськогосподарської продукції в герметичних поліетиленових мішках-рукавах Silo Bag розглянуто в працях І. Савенка, С. Курдицького, А. Галяс, В. Чубань, А. Федорчука.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Останнім часом у сфері зберігання сільськогосподарської продукції фахівцями запропоновані нові ефективні і, в той же час, економічні способи. Сьогодні вони з успіхом застосовуються і українськими аграріями. Незважаючи на це, проблема збереження, як кількості, так і якості продукції як і раніше актуальна. Для підвищення ефективності використання того чи іншого способу зберігання важливо враховувати його особливості.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Провести аналіз сучасних промислових технологій зберігання зерна, визначити та обґрунтувати найбільш ефективні з них в умовах нарощування обсягів виробництва зерна.

Виклад основного матеріалу дослідження. Спосіб зберігання зернових мас залежить переважно від їх фізичних та фізіологічних властивостей. Всі партії зерна, особливо насіння, потрібно зберігати у спеціальних сховищах. Зерносховища класифікують за багатьма ознаками, найважливішими з яких є: період зберігання (тимчасового або тривалого); конструкційні особливості (навіси, склади, елеватори тощо); види операцій, які в них проводяться (тільки зберігання чи зберігання й доробка); ступінь механізації (механізовані, напівмеханізовані, немеханізовані); наявність і тип установок для активного вентилявання насіння (канальна, підлогова, переносна та ін.) [6, с. 124].

Зберігання зерна може бути тимчасовим – від кількох діб до одного місяця, тривалим – від одного до трьох місяців або довгостроковим – від кількох місяців до кількох років (табл. 1). Як тимчасове, так і довгострокове зберігання зернових мас потрібно організувати так, щоб запобігти втратам маси (крім біологічних) та зниження її якості.

Таблиця 1

Характеристика тривалості періодів зберігання зернової маси

Період	Тривалість періоду	Призначення
Тимчасовий	До 30 днів	Розміщення і обробка свіжозібраного зерна
Тривалий	Більше 30 днів	Концентрація партій зерна
Довгостроковий	Більше 1 року	Резервні й страхові фонди, запаси

Джерело: [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Зернові маси зберігають насипом або в тарі. Перший спосіб є основним і найпоширенішим. Переваги його такі: повніше використовуються площа та об'єм зерносховища; більше можливостей для механізованого переміщення зернових мас; полегшується боротьба із шкідниками зерна (хлібних продуктів); зручніше організовувати контроль за всіма показниками; зменшуються витрати на тару і переміщення зерна [6, с. 124].

Найчастіше сухе зерно культур, незалежно від напрямів його використання, зберігають у стаціонарних сховищах (табл. 2).

Характеристика способів зберігання зерна у стаціонарних сховищах

Вид зерносховища	Переваги	Недоліки
Склад наземний	– стабільний режим зберігання; – мінімальне подрібнення зерна; – можливість зберігання насипом і в тарі	– незадовільний коефіцієнт механізації; – низький коефіцієнт використання території
Бетонна силосна башта	– стабільний режим зберігання; – механізація перезавантаження; – надійність конструкції	– подрібнення зерна при перезавантаженні; – складність обслуговування і контролю за якістю
Металева силосна башта	– високий рівень будівництва і експлуатації; – механізація перезавантаження; – широкий типорозмірний ряд	– нестабільний режим зберігання; – подрібнення зерна при перезавантаженні; – регулярний догляд за металевими конструкціями

Джерело: [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Таким чином, для проведення досліджень нами визначено найбільш поширені способи зберігання зерна.

1. Зберігання в одноповерховому немеханізованому складі. За таких умов оброблену зернову масу можна зберігати тривалий час [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

У власності багатьох сільськогосподарських підприємств є типові одноповерхові зерносховища, більшість яких було побудовано кілька десятиліть тому. В даний час цей спосіб як і раніше широко використовується для зберігання зернових мас у сільському господарстві.

2. Зберігання зерна на токах або відкритих майданчиках хлібоприймальних підприємств – у буртах. Бурт – це насип зерна (який вкладений з урахуванням певних правил за межами сховищ), під відкритим небом (чи під навісом), в тарі або без неї. При зберіганні зернових мас у буртах насипом останнім надають форми конуса, піраміди, призми або іншої геометричної фігури, що дає змогу легше накривати бурти та забезпечувати стікання атмосферних опадів. Однак за зберігання зерна в бурті важко вести спостереження за його станом у внутрішніх частинах насипу, тому не завжди можна своєчасно виявити самозігрівання й

розвиток шкідників. За допомогою штучного дощування відкритих бунтів виявлено, що коли насип пшениці в бунті укласти під кутом природного нахилу, то проникнення в нього вологи після зливи сягає 11-13 см [6, с. 125].

Широке розповсюдження цього способу зберігання обумовлене нестачею в сільськогосподарських підприємствах спеціалізованих сховищ для зерна.

3. Зберігання зерна в металевих силосах. Спосіб зберігання зерна в металевій ємності, широко поширений у фермерів за кордоном, в останні роки знаходить все більш широке застосування в сільськогосподарському виробництві нашої країни.

Це обумовило значний розвиток технології їхнього виробництва та достатньо високий технічний рівень вентиляційних систем, що забезпечують належну аерацію зерна і відповідний температурний режим у процесі його зберігання, завдяки чому досягається якісне зберігання зерна без втрати його кількості та споживчих і посівних характеристик [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Беззаперечними перевагами металевих сховищ для зберігання зерна є високі технічно-експлуатаційні показники: швидке будівництво на основі збірних, завчасно підготовлених елементів, широкий типорозмірний ряд, механізація завантажувально-розвантажувальних робіт, можливість герметизації, контроль за режимами зберігання зерна. Металеві сховища можуть мати й високий рівень утилізації, наприклад, у разі їх заміни чи інших непередбачуваних обставин. Але все ж металеві сховища для зберігання зерна не є принципово новими в технологіях зберігання, оскільки їх раніше використовували у вигляді оперативних чи накопичувальних ємностей у складі механізованих потокових ліній для приймання, очищення і сушіння врожаю зерна [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Економічність зерносховищ значно зростає із збільшенням їх місткості. За місткості понад 2-3 тис. т і більше затрати на 1 т насіння, що зберігається, знижуються на 30-40 % порівняно з затратами в насіннесховищі місткістю від 0,5 до 1,5 тис. т [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

4. Зберігання зерна в елеваторі. Елеватор – це повністю механізоване зерносховище, призначене для зберігання зерна і виконання необхідних операцій. Сучасний елеватор за потреби забезпечує очищення, сушіння з максимальною ефективністю і надійним забезпеченням збереження зерна. На відміну від складів із стаціонарною механізацією, елеватор є досить компактним завдяки великій висоті споруд. Елеватор, як повністю механізоване зерносховище, призначений для виконання всіх завантажувально-розвантажувальних робіт, повної технологічної доробки та зберігання зерна [6, с. 134].

5. Зберігання зерна в поліетиленових рукавах ємністю 100-200 т. Новий, найбільш дешевий спосіб зберігання зерна в спеціальних мішках (рукавах) разового використання, вперше був застосований і отримав широке поширення в країнах Південної Америки. В Україні цей спосіб зберігання застосовується поки що лише окремими сільськогосподарськими підприємствами [2, с. 85].

Таким способом можна зберігати зерно як за оптимальної вологості від 10 до 14 %, так і вологості в межах 28-35 % (фуражного призначення) (табл. 3).

Таблиця 3

Терміни зберігання зерна в поліетиленових рукавах залежно від рівня його вологості

Вологість	Відмінно	Нормально	Задовільно
до 14 %	6 місяців	12 місяців	18 місяців
14-16 %	2 місяці	6 місяців	12 місяців
більше 16 %	1 місяць	2 місяці	3 місяці

Джерело: [6, с. 129]

При цьому зернові рукави відрізняються між собою як місткістю, так і щільністю матеріалу, з якого вони виготовлені (табл. 4). Для закладання на зберігання зерна з підвищеною вологістю додатково використовують плющильну машину і відповідний консервант. Після консервування такого зерна і зберігання протягом 21 доби, зерно можна використовувати на фуражні цілі.

У табл. 5 представлені результати зміни маси партії зерна озимої пшениці, а також її вологості, засміченості і зараженості амбарними шкідниками за різних способів зберігання.

Таблиця 4

Характеристика зернових рукавів різних марок

Вид/марка	Діаметр, м	Ширина, м	Щільність матеріалу	Довжина, м	Шт. в упаковці	Місткість
TGD 920A	2,7	4,35	200	61	10	до 200 т
TGD 925A	2,7	4,35	200	75	8	до 250 т
CGD 920A	2,7	4,35	215	61	10	до 200 т
CGD 925A	2,7	4,35	215	75	8	до 250 т
CGS 920N	2,7	4,35	240	61	10	до 200 т
CGS 925N	2,7	4,35	240	75	8	до 250 т

Джерело: [6, с. 129]

При зберіганні на майданчику току під навісом мають місце істотні кількісні втрати зерна. За період зберігання відбувається зниження його маси, зерно піддається впливу безлічі несприятливих зовнішніх факторів – птахів, гризунів, різних шкідників, погодних умов.

Таблиця 5

Порівняльний аналіз показників якості зерна пшениці при зберіганні різними способами

Спосіб зберігання	Термін зберігання, міс.	Маса, т	Вологість, %	Засміченість, %	Зараженість, ступінь
Майданчик току	0	204	13,8	1,3	-
	8	186,8	15,6	1,8	комірний кліщ, 1 ступінь
Одно-поверховий склад	0	210	13,8	1,3	-
	8	201,2	14,8	1,5	комірний кліщ, 1 ступінь
Металевий силос	0	200	13,8	1,2	-
	8	199,3	13,9	1,2	-
Елеватор	0	210	14,0	1,6	комірний кліщ, 1 ступінь
	8	207,1	13,8	1,1	комірний кліщ, 1 ступінь
ПЕТ рукав	0	216	13,8	1,3	-
	8	215,1	13,9	1,3	-

Джерело: [2, с. 84]

Унаслідок впливу підвищеної вологості навколишнього середовища, особливо в осінньо-зимовий період, відбувається збільшення вологості зернової маси вище критичної величини – до 15,6 %. У поєднанні з підвищенням засміченості це призводить до посилення діяльності мікроорганізмів і збільшення інтенсивності дихання зерна, що також сприяє втратам в масі [2, с. 85].

Зберігання в одноповерхових типових складах захищає зернові маси від впливу несприятливих погодних впливів. Проте, за цього способу зберігання зерно наражається на небезпеку знищення птахами і комірними шкідниками – гризунами, комахами. Як впливає з аналізу даних провідних дослідників, вплив перерахованих факторів проявляється в меншій мірі порівняно з перебуванням зерна на майданчику.

Використання металевих силосів для зберігання зерна запобігає знищенню його птахами і гризунами. Якісно виготовлений силос є герметичною ємкістю, що захищає зерно від несприятливих атмосферних впливів. На зберігання закладають сухе, очищене зерно. При повному завантаженні силосу в перші місяці відбувається самоконсервація зернової маси, внаслідок чого її живі компоненти переходять в анабіотичний стан. Тому втрати в масі зерна не перевищують норм природних втрат.

Значна частка зерна вітчизняних виробників зберігається в елеваторах. Вони являють собою, як правило, залізобетонні ємності, забезпечують режим зберігання зерна в сухому стані. Наявне зерноочисне і сушильне устаткування дозволяє якісно підготувати зерно до періоду зберігання. Недоліками елеваторів є висока вартість зберігання (вартість сушіння 1 т/% зерна на окремих елеваторах в Україні сягає 50 грн) і можливість пошкодження зерна комірними шкідниками. За результатами проведених досліджень упродовж періоду зберігання на елеваторі відзначено зниження маси зерна на 0,9 % і його засміченості на 0,5 %. Зміна цих показників пояснюється тим, що в елеваторі зерно додатково піддається очищенню.

В останні роки набуває широкого поширення в Україні спосіб зберігання зерна в поліетиленових багатошарових мішках, що називаються рукавами. Матеріал не дозволяє проникати волозі всередину зернової маси і має спеціальні просочення для захисту від гризунів і інших шкідників. При такому способі зберігання кисень, наявний в міжзерновому просторі, за короткий термін заміщується вуглекислим газом, що забезпечує самоконсервацію зерна.

Таким чином, порівнюючи різні способи зберігання зерна, можна відзначити, що найбільш значне зниження маси зерна відбувається при його зберіганні на майданчику току, найменші кількісні втрати зерна відзначені при зберіганні в металевому силосі і поліетиленовому рукаві. Крім того, зберігання на майданчику сприяє збільшенню вологості і засміченості зерна.

У табл. 6 показані дані зміни технологічних показників якості зерна пшениці за різних способів його зберігання.

Таблиця 6

Порівняльний аналіз технологічних показників якості при зберіганні зерна різними способами

Спосіб зберігання	Термін зберігання, міс.	Натура*, г/л	Скло-видність, %	Масова частка клейковини, %	Індекс деформації клейковини (ІДК**), од.
Майданчик току	0	768	52	24,2	78
	8	757	38	24,4	70
Одно-поверховий склад	0	760	55	24,8	80
	8	751	50	25,0	75
Металевий силос	0	765	53	24,8	76
	8	760	51	24,9	77
Елеватор	0	760	52	23,8	76
	8	757	50	23,7	70
ПЕТ рукав	0	768	54	23,8	82
	8	764	52	23,9	76

Джерело: [2, с. 85]

* – натура – маса певного об'єму зерна, виражена в грамах;

** – ІДК – індекс деформації клейковини;

Як показують результати досліджень, показники якості зерна змінюються на різну величину залежно від способів зберігання. Так, при зберіганні зерна на

майданчику току його натура знизилася на 9 г/л, що пояснюється збільшенням показників вологості і засміченості. Зберігання зерна в умовах частих змін погодних умов осінньо-зимового періоду, перепадів вологості знижує скловидність зерна з 52 до 38 % [2, с. 85].

При зберіганні пшениці в зерносховищах різних типів – одноповерховому складі, металевому силосі, елеваторі і рукаві спостерігалися зміни показників якості зерна, але величини цих змін були нижче в порівнянні зі способом зберігання на майданчику току. Відбувалося незначне зниження натури і скловидності зерна, масова частка клейковини залишалася на колишньому рівні, а якість клейковинного комплексу поліпшувалася.

Оцінюючи можливість зберігання зерна пшениці на току під навісом, необхідно відзначити, що незахищеність зерна від впливу зовнішніх несприятливих чинників призводить до неминучої втрати його якості. Тому такий спосіб зберігання необхідно розглядати як вимушений захід. Підвищення пружності клейковини, що найбільш яскраво проявилось в цих умовах, відбувається, в більшій мірі, в початковий період зберігання – коли протікають процеси післязбиральної дозрівання, і не може бути підставою для знаходження зерна на майданчику току тривалий період часу.

Для визначення найбільш раціонального способу зберігання зерна скористаємося розрахунками, наведеними в табл. 7.

Як свідчать дані табл. 7, ефективність зберігання зерна в підсумку буде визначатися не тільки збереженням його кількості і якості, але і витратами на його зберігання.

Так, зберігання зерна в господарстві на майданчику току обходиться, в середньому, 50 грн за тонну [2, с. 86]. Незважаючи на малозатратність цього способу, його не можна розглядати як допустимий, зважаючи на істотні втрати кількості і якості зерна, навіть при забезпеченні майданчиків навісом, що захищає зернові маси від атмосферних опадів.

Одноповерховий склад здатний забезпечити зберігання кількості і якості зерна на більш високому рівні порівняно з критим майданчиком за умови виконання знезараження зерносховища. Однак, одноповерхові склади не завжди дозволяють розмістити на зберігання весь вирощений урожай, а спорудження капітального зерносховища вимагає великих витрат.

Таблиця 7

Порівняльний аналіз ефективності різних способів зберігання зерна

Показники	Майданчик току	Одно-поверховий склад	Металевий силос	Елеватор	ПЕТ рукав
Обсяг зберігання зерна, т	100	100	100	100	100
Вартість зерна, грн	273450	273450	273450	273450	273450
Тариф витрат на зберігання, грн/т	40	50	50	100	40
Витрати на зберігання, грн	4000	5000	5000	10000	4000
Тариф вантажно-розвантажувальних робіт, грн/т	10	10	10	55	10
Витрати на вантажно-розвантажувальні роботи, грн	1000	1000	1000	5500	1000
Втрати зерна, т	8,4	4,2	0,5	1,4	0,4
Грошовий вираз втрат зерна, грн	22969,8	11484,9	1367,25	3828,3	1093,8
Загальні витрати на зберігання, грн	27969,8	17484,9	7367,25	19328,3	6093,8
Економічний ефект, грн	245480,2	255965,1	266082,75	254121,7	267356,2

Джерело: розраховано автором за даними [2 с. 86]

В даний час значна частина елеваторів знаходиться у володінні приватних підприємств, які для підвищення рентабельності сховищ прагнуть забезпечити повне завантаження ємностей і часто відмовляються приймати зерно від невеликих підприємств. Збереження 1 т зерна в елеваторі обійдеться здавачеві, щонайменше, 100 грн/т. Крім цього, необхідно сплатити прийом зерна в сумі 15-17 грн/т і відвантаження його після закінчення терміну зберігання – 25-35 грн/т

[4]. З цієї причини аграрії неохоче везуть зерно на елеватор, намагаючись зберігати його в своєму підприємстві.

Як показують результати досліджень, нові способи зберігання, які отримують широке поширення в даний час, – металевий силос і поліетиленовий рукав, дозволяють забезпечити збереження зернової маси без втрати якості. Вартість зберігання 1 т зерна зазначеними способами, включаючи вантажно-розвантажувальні роботи, знаходиться в межах 55-60 грн – в металевому силосі, 50 грн – в поліетиленовому рукаві. У разі вибору металевого зерносховища необхідно враховувати витрати на підготовку основи і проведення монтажних робіт з установки силосу. Поліетиленові рукави не потребують спеціальної основи, що дозволяє розміщувати їх безпосередньо в полі.

Порівняно з традиційними способами зберігання зернових у мішках-рукавах має унікальну перевагу, тому що дозволяє зберігати зернові з вологістю до 30-40 %. Дослідження науковців із США, Аргентини, Німеччини свідчать про те, що вологе зерно в мішках самоконсервується, а мінусові температури повітря сприяють його природному охолодженню, таким чином цей спосіб зберігання є економним. Збереження вологого зерна в мішках-рукавах під час холодних температур, тобто протягом пізньої осені та зими, природнім чином сприяє його охолодженню. Отже, ще однією передумовою безпечного зберігання вологого зерна є його закладання в холодну пору року та відвантаження до настання стійкого тепла [7].

Суть технології – герметичне зберігання зерна. Досягається шляхом створення всередині полімерного рукава середовища, в якому завдяки респіраторному процесу дихання зерна, комах і мікроорганізмів змінюється склад атмосфери – знижується рівень кисню за рахунок його заміщення вуглекислим газом. Оскільки повітрообмін із зовнішнім середовищем закритий, відбувається консервація зерна в середовищі вуглекислого газу, який є ідеальним натуральним консервантом. Атмосфера всередині, насичена вуглекислим газом і збіднена киснем інактивує або скорочує здатність до відтворення та розвитку

комах і грибків, а також власну активність зерна і дозволяє зберігати його, залежно від вологості, до 18 місяців. При цьому всі комахи і шкідники гинуть вже через 10-20 днів [5, с. 44].

Перевагами технології є: 1) мінімальні інвестиції.; 2) швидка окупність інвестицій в устаткування; 3) економія на будівництві стаціонарних зерноскладів, ангарів, послугах елеваторів; 4) зберігання сухого зерна або зерна з підвищеною вологістю; 5) вибір місця зберігання в залежності від виробничих потреб; 6) вивільнення автомобільної та іншої сільськогосподарської техніки; 7) компактність: на 1 га – 5 тис. т зерна; 8) зерно не потребує дезінсекції, виняток – зараження; 9) низька собівартість зберігання; 10) отримання на виході зерна вищої якості за рахунок післязбирального дозрівання в рукавах; 11) можливість надання упакованого в мішки зерна банкам або оцінювачам страхової компанії в якості застави для отримання кредиту.

Разом із численними перевагами, у цієї технології є і недоліки: 1) дотримання рівномірної вологості зерна в рукаві в межах 12-13 %; 2) вплив зовнішнього середовища та різних температурних коливань; 3) низька механічна міцність рукава; 4) потреба у спеціальній техніці для завантаження-розвантаження; 5) регулярний контроль за станом зерна в рукаві, ручна термометрія [5, с. 44].

Отже, за даними проведених досліджень було визначено, що зберігання зерна в поліетиленових мішках-рукавах є доцільним для досліджуваного нами підприємства.

Застосування технології передбачає виконання операцій із підвезення зерна, його завантаження в рукава і подальшого вивантаження зерна з рукавів. Завантаження зерна в завантажувач здійснюється за допомогою завантажувачів зерна ЗМ-60 (ЗМ-80). Для завантаження зерна використовуються зернопакувальні машини ЗПМ-180, призначену для пакування зерна в поліетиленові мішки для подальшого зберігання під відкритим небом.

Попри заяви постачальників обладнання для зберігання зерна в мішках-рукавах, ця технологія не є дешевою. Дорогою її теж назвати не можна,

порівняно з вартістю зберігання на елеваторних комплексах. Близько 1,6 млн. грн потрібно витратити на придбання повного набору нової техніки та витратити кожен наступний рік не менше ніж 40 грн на кожен тону зерна [7] (табл. 8).

Для обґрунтування доцільності застосування технології зберігання зерна у поліетиленових мішках слід порівняти витрати на її впровадження з доходами від реалізації збереженого в такий спосіб зерна. Основним доходом у даному випадку буде реалізація зернових культур у період основного цінового «піку».

Таблиця 8

Витрати на обладнання для зберігання зерна в мішках-рукавах

Вид обладнання	Разові інвестиції у нове обладнання, тис. грн
Завантажувальна машина	200
Розвантажувальна машина	450
Бункер-перевантажувач причіп	650
Бункер-перевантажувач типу «мобільна завальна яма»	250
Вартість 1 мішка-рукава (місткістю до 200 т)	10,5
Усього разових інвестицій	1560,5

Джерело: розраховано автором за даними [7]

Проаналізуємо динаміку зміни середньореалізаційних цін на зернові, спираючись на дані Державного комітету статистики України (табл. 9).

Таблиця 9

Динаміка зміни середніх цін реалізації зернових, 2015-2016 рр.

Період року	Ціна реалізації, грн/т	
	2015 р.	2016 р.
Січень	2615,7	3590,1
Лютий	2896,4	3654,5
Березень	3077,7	3647,3
Квітень	3086,4	3694,8
Травень	3054,1	3604,3
Червень	3031,8	3549,1
Липень	2967,4	3517,3
Серпень	2905,1	3306,7
Вересень	2861,3	3302,2
Жовтень	2825,1	3316,3
Листопад	2857,8	3331,8

Джерело: [1]

Як видно з даних аналітичної табл. 9, найвищі ціни реалізації зернових культур спостерігаються у квітні. За даними Державного комітету статистики України [1] ціна реалізації зернових культур у квітні 2016 р. становила 3694,8 грн/т, що на 25-30 % перевищує ціну реалізації зернових у післяжнивний період.

Відтак, проаналізуємо економічну ефективність впровадження інноваційного проекту зі зберігання зерна в мішках-рукавах (табл. 10).

Таблиця 10

**Економічна ефективність проекту зі зберігання зерна в мішках-рукавах
(у розрахунку на 1000 т зерна)**

Показники	Планові значення показників
Витрати на придбання обладнання для зберігання зерна, тис. грн	1550
Витрати на придбання мішків-рукавів (5 шт. місткістю до 200 т), тис. грн	52,5
Обсяги зерна, переданого на зберігання, т	1000
Ціна реалізації зерна у квітні, грн/т	3694,8
Виручка від реалізації зерна у квітні, тис. грн	3694,8
Прибуток від реалізації зерна, тис. грн	2092,3
Окупність витрат прибутком від реалізації зерна, грн	1,31

Джерело: розраховано автором

Як свідчать дані табл. 10, розрахунок економічної ефективності проекту зі зберігання зерна в мішках-рукавах свідчить про його доцільність та економічну ефективність.

Логічно постає питання з подальшого використання розрізаних мішків-рукавів, оскільки вони є виключно одноразовими. Доцільно віддати їх або передати за символічну плату працівникам підприємства та населенню села на господарські потреби (накриття соломи, сіна тощо).

Висновки. Проведені нами дослідження ефективності різних способів зберігання зернових культур дозволили визначити величини кількісних і якісних втрат зерна і виявити найбільш раціональний спосіб його зберігання в умовах сільськогосподарського виробництва.

Внаслідок гострої нестачі зерносховищ в господарствах аграрії змушені розміщувати зерно на майданчику під навісом, втрачаючи при цьому значну

частину врожаю. Елеватори здатні забезпечити збереження кількості і якості зерна, але висока вартість зберігання є серйозним аргументом не на користь цього способу зберігання. Використання сучасних методів зберігання зерна – в металевих силосах і поліетиленових рукавах, як показали попередні дослідження, дозволяє знизити втрати кількості і якості зерна.

Таким чином, з урахуванням низьких витрат на зберігання і мінімальних втрат продукції в цей період, найбільш перспективним способом зберігання зерна в умовах сільськогосподарського виробництва є поліетиленові мішки-рукави.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Державний комітет статистики України : [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/statistichna-informatsiya>.
2. Житова Л.В. Эффективность различных способов хранения зерна пшеницы в условиях сельскохозяйственного производства Крыма // Наукові праці ПФ НУБіП України «КАТУ». Серія «Сільськогосподарські науки». – 2013. – № 154. – С. 84-90.
3. Занько М. Забезпечення необхідних умов для зберігання зерна, або Чий силос краще адаптований / М. Занько // Пропозиція. – 2015. – № 10. – С. 106-110.
4. Інформаційно-аналітичне агентство «АПК-Інформ» : [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.apk-inform.com>.
5. Лисенко В.М. Шляхи підвищення енергоефективності при зберіганні зернових та олійних культур / В.М. Лисенко, В.В. Гімпель, В.М. Ніконорова // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». – 2014. – Випуск 11 (26). – С. 42-46.
6. Подпратов Г.І. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник / Г.І. Подпратов, В.І. Рожко, Л.Ф. Скалецька. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 393 с.
7. Стадник І. Зберігання зерна у сховищах / І. Стадник, Ю. Сухенко, В. Василів // Пропозиція. – 2016. – № 11. – С. 174-177.

8. Федорчук А. Кладіть вологе зерно в мішки : [електронний ресурс] / Андрій Федорчук // АгроМаркет. – 2014. – № 1. – Режим доступу: <http://www.agrotimes.net/journals/article/kladit-vologe-zerno-v-mishki>.

REFERENCES:

1. Derzhavnyi komitet statystyky Ukrainy (2016) *Seredni tsiny realizovanoi produktsii silskoho hospodarstva silskohospodarskymy pidpriemstvamy* [Average prices of sold agricultural products by agricultural enterprises], Kyiv: Informatsiino-analitychne ahentstvo.

2. Zhitova L.V. (2013) Effektivnost razlichnykh sposobov khraneniya zerna pshenitsy v usloviyakh selskokhozyaystvennogo proizvodstva Kryma [Efficiency of various ways of storage of wheat grain in conditions of agricultural production of Crimea]. *Naukovi pratsi PF NUBiP Ukrainy «KATU». Seriiia «Silskohospodarski nauky»*, no. 154, pp. 84-90.

3. Zanko M. (2015) Zabezpechennia neobkhidnykh umov dlia zberihannia zerna, abo Chyi sylos krashche adaptovanyi [Providing the necessary storage conditions for grain, or whose silo is better adapted]. *Propozytsiia*, no. 10, pp. 106-110.

4. Informatsiino-analitychne ahentstvo «APK-Inform» [APK Inform-Agency] (2017). Available at: <http://www.apk-inform.com> (accessed 22 January 2017).

5. Lysenko V.M., Himpel V.V., Nikonorova V.M. (2014) Shliakhy pidvyshchennia enerhoefektyvnosti pry zberihanni zernovykh ta oliinykh kultur [Ways to increase energy efficiency in storage of cereals and oilseeds]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Mekhanizatsiia ta avtomatyzatsiia vyrobnychkykh protsesiv»*, vol. 11 (26), pp. 42-46.

6. Podpriatov H.I., Rozhko V.I., Skaletska L.F. (2014) *Tekhnolohiia zberihannia ta pererobky produktsii roslynnytstva* [Technology of storage and processing of crop production]. Kyiv: Ahrarna osvita.

7. Stadnyk I., Sukhenko Yu., Vasylyv V. (2016) Zberihannia zerna u skhovyshchi [Storage of grain in warehouses]. *Propozytsiia*, no. 11 (26), pp. 42-46.

8. Fedorchuk A. (2014) Kladit volohe zerno v mishky [Put wet grain in bags]. *AhroMarket* [AgroMarket] (electronic journal), no 1. Available at: <http://www.agrotimes.net/journals/article/kladit-vologe-zerno-v-mishki> (accessed 18 January 2014).