

УДК 631.563.9 : 633.1 – 021.465 : 005.934

ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЦЕСУ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ TECHNOLOGICAL EXPERTISE OF WHEAT GRAIN STORAGE PROCESS AS A QUALITY ASSURANCE TOOL

¹Антіпіна О.О., канд. техн. наук, доцент, ¹Борта А.В., канд. техн. наук, доцент, ¹Ляшан Г.Г., магістр,
²Верещинський О.П., д-р.техн.наук

¹Одеська національна академія харчових технологій
²ТОВ «ОЛІС»

¹О. Antipina, ¹A. Borta, ¹Н. Liashan
¹Odessa National Academy of Food Technologies
²OLIS LLC

Copyright © 2019 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



DOI <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i83.1518>

Анотація Питанням якості харчових продуктів надається безумовний пріоритет, про що свідчить впровадження нового харчового законодавства в Україні. При реалізації принципу «від лану до столу» кожний учасник довгого ланцюгу виробництва має забезпечувати необхідні умови для отримання якісних і, в першу чергу, безпечних продуктів харчування. Для забезпечення отримання безпечної продукції оператори ринку харчових продуктів, в тому числі, первинні виробники, зобов'язані розробляти та впроваджувати постійно діючі процедури, засновані на принципах HACCP. Серед завдань технологічної експертизи – аналіз рівня безпечності виробництва та готової продукції. Отже, проведення технологічної експертизи післязбиральної обробки та зберігання зерна пшениці, відповідності технологій принципам HACCP є задачами забезпечення найвищої якості зернової сировини. При реалізації принципів HACCP на виробництві, в тому числі на підприємствах зернової галузі, запроваджені заходи безпеки мають відповідати ризикам забруднення продукції.

Метою роботи є визначення найвагоміших чинників, які впливають на якість зерна пшениці при післязбиральній обробці та зберіганні, а також етапів технологічного процесу, критичних для його безпечності. Ризики, що загрожують забрудненню сировини, можуть виникнути на різних етапах роботи елеватора та поділяються на фізичні, хімічні, біологічні. Проведено аналіз кожного етапу післязбиральної обробки та зберігання зерна пшениці із зазначенням відповідного небезпечного чинника з оцінкою ймовірності прояву та тяжкості ризику. На основі аналізу відмічені етапи технологічного процесу, на яких виникають найнебезпечніші фактори з необхідністю обов'язкового контролю за параметрами забруднення: біологічний чинник на стадіях приймання, хімічний чинник при сушінні та довгостроковому зберіганні. Фізичні та хімічні фактори, що виникають на стадіях приймання та очищення, є не такими суттєвими, їх можна запобігати при реалізації операційних програм-передумов. Вказано причини виникнення небезпечних факторів та контрольні заходи для зменшення ризику їхнього виникнення або зменшення негативного впливу. Виходячи з аналізу виникнення небезпечних чинників на різних етапах технологічного процесу (післязбиральної обробки та зберігання зерна пшениці), обов'язковому контролю підлягають показники: температура зерна, вологість, зараженість шкідниками хлібних запасів, органолептичні показники відповідно діючої нормативно-технічної документації.

Abstract The issue of food quality is given an unconditional priority, as evidenced by the introduction of new food legislation in in Ukraine. When implementing the “from field to fork” principle, each participant in the long chain of production must provide the necessary conditions for obtaining quality and, above all, safe food. The nutritional value of products made from grain raw materials is determined by the quality indicators of grain. In order to ensure safe production, food market operators, including primary producers, are required to develop and implement ongoing procedures based on HACCP principles. Among the tasks of technological expertise is the analysis of the level of safety of production and finished products. Therefore, technological examination of post-harvest processing and storage of wheat grain and its compliance with the HACCP principles are the tasks of ensuring

the highest quality of grain raw materials. When implementing HACCP principles at any production site, including in the grain industry, the safety measures taken must meet the risks of product contamination. The goal of the paper is to determine the most important factors that affect the quality of wheat grain during post-harvest processing and storage, as well as stages of the technological process critical to the safety of grain. Risks that threaten contamination of raw materials can occur at different stages of the elevator operation and are divided into physical, chemical, and biological.

The analysis of each stage of post-harvest processing and storage of wheat grains, indicating the appropriate hazardous factor with an assessment of the likelihood of manifestation and severity of risk. Based on the analysis, the stages of the technological process are identified, which give rise to the most dangerous factors with the necessity of obligatory control over the parameters of contamination: biological factor at the stages of reception, chemical factor at drying and long-term storage. Physical and chemical factors occur at the stages of acceptance and purification, are not so significant, they can be prevented when implementing operational programs, prerequisites. The reasons of dangerous factors occurrence and control measures are indicated to reduce the risk of their occurrence or reduce the negative impact.

Based on the analysis of the occurrence of hazardous factors at different stages of the technological process (post-harvest processing and storage of wheat grain), the following parameters are obligatory to be controlled: grain temperature, humidity, pest infestation of grain stocks, organoleptic indicators in accordance with the rules of the current regulatory and technical documentation.

Ключові слова: технологічна експертиза, небезпечні чинники, безпека та якість зернової продукції.

Key words: technological expertise, dangerous factors, safety and quality of grain products

Вступ. Постановка проблеми Пшениця – одна з основних зернових культур, що вирощуються в Україні. За обсягами виробництва та експорту зерна пшениці наша країна входить у десятку світових лідерів. Якість зерна залежить не тільки від посівного матеріалу, умов та прийомів вирощування зернових культур, але й від правильного зберігання зібраного врожаю. Залежно від технології післязбиральної обробки та режимів зберігання пшениці на елеваторі, зерно підлягає сортуванню, враховуючи його правильне застосування із збереженням найцінніших якостей. При цьому обов'язково оцінюється стан і технологічні показники зерна [1]. Оскільки харчова цінність продуктів, що виробляються із пшениці, залежить від якості початкової сировини, проведення технологічної експертизи процесів післязбиральної обробки та зберігання зерна, їх відповідності принципам HACCP є запорукою забезпечення найвищої якості зернової сировини.

Технологічна експертиза досліджує технологію обробки сировини та напівфабрикатів, виготовлення готової продукції; відповідність процесів і продукції технологічним режимам і нормативам за кількісним та якісним станом. Завдання, які ставляться перед технологічною експертизою, вельми різноманітні, але однією з основних задач є аналіз рівня безпеки виробництва та готової продукції. Згідно з професором НУХТ В.І. Смоляром, технологічна експертиза проводить оцінку відповідності процесів виробництва, зберігання, транспортування і реалізації харчових продуктів встановленим вимогам, в тому числі санітарно-гігієнічним. Мета цього розділу харчової експертизи – забезпечення безпеки харчової продукції при виробництві та зберіганні [2].

В останні п'ять років в рамках проекту «Вдосконалення системи контролю безпеки харчових продуктів в Україні» розробляється та впроваджується нове харчове законодавство, зокрема заміна існуючих вимог у харчовій галузі на гармонізовані з вимогами ЄС законодавчі акти. Один з базових законів – закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» № 771, започаткований з 2015 року. Розділ VII цього закону «Загальні гігієнічні вимоги щодо поводження з харчовими продуктами» (набув чинності 20.09.2016 р.) дає визначення категорії «харчовий продукт», встановлює вимоги до операторів ринку харчових продуктів. Відповідно до харчового законодавства, зерно є харчовим продуктом. Тож усі юридичні чи фізичні особи, котрі вирощують, транспортують, зберігають чи здійснюють інші операції із зерном, призначеним не для власного споживання, є операторами ринку харчових продуктів. До обов'язків оператора ринку відноситься відповідальність за виконання та забезпечення дотримання вимог законодавства про безпеку харчових продуктів, а також розробка та застосування постійно діючих процедур, що засновані на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках, тобто принципах HACCP [3]. Незалежно від того, чи належить потужність до категорії первинних виробників, чи ні, запроваджені заходи безпеки мають відповідати ризикам забруднення продукції.

Зберігання зерна пшениці – пасивний техніко-технологічний процес, що включає розміщення зерна та його перебування певний час у зернохосовищі.

При цьому використовуються різні активні методи збереження, які спрямовані на скорочення можливих втрат зерна та запобігання погіршенню його якості: аерація, вентилявання в різних режимах, знезараження, консервування тощо [4]. Способи зберігання та методи збереження пов'язані також із призначенням зерна – на продовольчо-кормові, технічні чи насінні цілі. Способи зберігання залежать від стану зерна, в основному, від вологості. Так, для зерна сирого найефективніший спосіб зберігання – герметичний, а методом збереження якості та зниження втрат у такому стані є консервування – природне чи хімічне. Для зерна сухого можна застосовувати різні способи зберігання й методи збереження. Для зерна, що перебуває у вологому стані, придатні охолодження й консервування, в основному хімічне [5,6].

Проведення технологічної експертизи допоможе визначити, які ж саме допоміжні операції (програми-передумови) мають найвагоміший вплив на виробниче середовище й на безпечність продукту, та які етапи технологічного процесу є критичними для безпечності зерна. Усі елеватори різняться між собою за своїми конструктивними особливостями, обладнанням, персоналом і т.д. Відповідальні працівники зобов'язані все враховувати під час розробки процедур із виконання гігієнічних вимог чи впровадження принципів НАССР [7].

Основна частина. Мета роботи: визначення найвагоміших чинників, які впливають на якість зернової маси при післязбиральній обробці та зберіганні, а також критичних для безпечності зерна пшениці етапів технологічного процесу. При розробці плану НАССР виконується ряд послідовних дій: створення робочої групи, опис сировини, визначення сфери застосування продукції, опис технологічного процесу та його підтвердження на об'єкті. Наступний крок – аналіз небезпечних факторів та визначення контрольних точок керування.

По суті, ризики забруднення продукції – це небезпечні фактори. Для елеваторів їх можна умовно розділити на три групи:

- фізичні (попадання насіння інших рослин, сторонніх предметів, наприклад, скла, каміння і т.д.);
- хімічні (небезпека від засобів захисту рослин і навколишнього середовища);
- біологічні, в тому числі – мікробіологічні (мікотоксини, токсини, кишкові палички і т.д.).

Всі ці ризики можуть виникнути на різних етапах роботи елеватора [7, 8].

До **фізичних** ризиків відноситься домішки – насіння отруйних рослин, потрапляння сторонніх предметів в зерно. Це можна виявити на етапі приймання. Щоб запобігти цим ризикам, потрібний ретельний вхідний контроль сировини, необхідно стежити за обладнанням – перевіряти решітки в завальних ямах, сита, за якими проходить відсів каменів і скла, тощо. Причинами виникнення **хімічних** ризиків може бути неправильне застосування засобів захисту рослин і доквілля, з якого в зерно потрапляють радіонукліди, важкі метали тощо. Щоб запобігти цим ризикам, також необхідно простежувати ланцюжок виробництва зерна на етапі вхідного контролю. Крім того, хімічні ризики можуть виникнути, наприклад, при сушінні зерна. До **біологічних** відносяться: шкідники хлібних запасів (клопи-черепашки, довгоносики та інші); плісняви. Причинами їх виникнення являється використання зараженого насіннєвого матеріалу та заражені поля для вирощування [8]. **Мікробіологічні** ризики можуть з'явитися при недотриманні гігієнічних вимог на підприємстві (зачистка стін, стель, цілісність даху, вікна, двері, підлоги, від персоналу, який не дотримується гігієнічних вимог: брудна робочий одяг, руки, взуття, порізи, інфекційні захворювання, і т.д.), при неправильній сушці або неправильному зберіганні зерна (утворення конденсату, ігнорування температурного режиму і вологості). Фітопатогенні мікроорганізми викликають хвороби зерна – мікози (сажка, ріжки, фузаріози та ін.). Мікози не тільки різко знижують урожай, але й зерно при цьому стає отруйним. Із числа фітопатогенних грибів найбільш частими збудниками мікотоксикозів є ріжки у вигляді склероціїв, сажка тверда або мокра у вигляді сажкових мішечків або заспореного зерна, гриби роду *Fusarium*, деякі інші [9]. Мікроскопічні гриби виробляють токсини, які спричиняють забруднення харчових продуктів і не завжди руйнуються під час температурної обробки. Крім цього, вони можуть спричинити самозігрівання та втрату здатності зерна до проростання. Причиною зростання грибів, характерних для процесу зберігання, є вміст вологи в зернових понад 14,5% [10]. Отже, регулювання вмісту вологи в зерні є контрольним заходом для цього небезпечного фактора. Виявленні небезпечні фактори відмічаються на блок-схемі (рис 1), розробляються заходи з моніторингу й корегуючих дій.

Далі здійснюється оцінка ризику появи (ймовірність) та перевищення допустимих норм небезпечних факторів (тяжкість ризику) на технологічних етапах зберігання пшениці на елеваторі. Визначення критичних точок відбувається, наприклад, за допомогою схеми «дерево прийняття рішення» [11].

Приймання зерна, попереднє визначення якості зерна для формування однорідних партій. При надходженні зерна до елеватора виникають біологічні, хімічні та фізичні небезпечні чинники (НЧ).

Біологічні – шкідники хлібних запасів, плісняви. Ймовірність виникнення даного чинника – 4 бали, так як поля під засів не завжди підготовляють належним чином чи використовують неякісне посівне зерно. Тяжкість ризику оцінюється в 3 бали. Цей НЧ відноситься до критичних точок керування (КТК).



Рис. 1 – Принципова блок-схема технологічного процесу

Хімічний чинник включає в себе токсичні елементи, радіонукліди, отруйні речовини. Забруднюється зерно, яке вирощене в регіонах з підвищеним радіаційним фоном, при використанні заборонених добрив і перевищенні їхніх норм. Ймовірність даного ризику – 3 бали. Тяжкість дорівнює 3 балам. Так як виявляється хімічне забруднення при перевірці супровідних документів і не може перевищувати допустимого рівня, цей чинник відноситься до операційних програм-передумов (ОПП). Фізичні чинники виникають внаслідок неналежного стану транспорту, яким доставляється зерно, потраплянням домішок (зернові, рослинні, сміттєві), наявності яких зумовлюється неякісним збором врожаю, неналежним вирощуванням. Ймовірність – 2 бали, тому що при збиранні врожаю сучасна техніка зменшує потрапляння сторонніх домішок до зерна. Тяжкість – 1 бал, тому що на наступних етапах існують операції очищення. Тому цей НЧ являється несуттєвим. Попереднє очищення від грубих та легких домішок. На даному етапі визначаються фізичні НЧ. Вони такі ж самі, як при прийманні зерна і є несуттєвими. Накопичення у ємностях – тимчасове зберігання. Біологічні небезпечні чинники виникають у зв'язку з зберіганням зерна в забруднених силосах. Ймовірність виникнення – 2 бали, так як проводиться дезінфекція та санітарна обробка. Тяжкість – 2 бали. Ступінь ризику – несуттєвий. Хімічні НЧ (залишки дезінфікуючих та миючих засобів) зумовлені неналежним виконанням дезінфекції та санітарної обробки. Ймовірність – 2 бали, так як працює людський фактор. Тяжкість – 2 бали, бо є можливість усунути цей НЧ при дотриманні вимог дезінфекції. Ступінь ризику – несуттєвий. Сушіння. На цьому етапі можливо забруднення зернової маси продуктами згоряння палива, що утворюються при отриманні сушильного агента. Серед продуктів згоряння присутні вкрай небезпечні речовини, зокрема діоксини та поліциклічні ароматичні вуглеводні. Ймовірність виникнення хімічного чинника – 3 бали, тяжкість – 4 бали. Оскільки на наступних процесах не має операції зниження цього НЧ, він відноситься до КТК. Очищення. Наявність фізичних НЧ на цьому етапі зумовлена неналежним виконанням попереднього очищення, тому ймовірність ризику – 4 бали, а тяжкість – 2 бали, бо можливе повторення (при необхідності) цього процесу. На цьому етапі процес очищення виконує роль ОПП. Зберігання. Причинами виникнення хімічного НЧ є неналежне виконання попередніх стадій з ймовірністю розвитку фітопатогенів. Ймовірність виникнення даного чинника оцінюється в 4 бали, тяжкість ризику оцінюється в 4 бали, тому що на наступних операціях не існують операції боротьби з ними.

Небезпечні чинники, які необхідно контролювати, та межі параметрів вказано в табл. 1 і 2.

Зерно, яке надходить до елеватору, піддають обробці (очищення, сушіння, охолодження, знезараження та ін.) в терміни, що забезпечують збереження його якості. При цьому з моменту надходження зерна на підприємство протягом всього періоду його зберігання організовується систематичний контроль за якістю і станом кожної партії. Виходячи з аналізу виникнення небезпечних чинників на різних етапах технологічного процесу, необхідно проводити контроль за температурою зерна, вологістю, зараженістю шкідниками хлібних запасів, запахом, кольором та іншими показниками якості – нормами діючої нормативно-технічної документації. Нормативні документи містять обов'язкові вимоги до якості зерна пшениці, що гарантує безпеку для життя та здоров'я людини. В чинному ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови», який вступив до дії влітку 2019 року, зроблено ще один крок для гармонізації стандартів України на зерно відповідно до міжнародних вимог [12]. Як і в стандартах ISO, пшеницю поділятимуть на м'яку та тверду. Залежно від показників якості зерно м'якої пшениці відносять до одного з чотирьох класів (на відміну від існуючих шести), а зерно твердої пшениці – до одного з п'яти класів, як і раніше.

Таблиця 1 – Небезпечні чинники операцій з КТК

Операція	Небезпечний чинник	Критичні межі (не більше ніж)
Приймання зерна, попереднє визначення якості зерна для формування однорідних партій	Біологічний Шкідники хлібних запасів (клопи-черепашки, довгоносики та інші) Плісняви (сажка, ріжки, фузаріози та ін. захворювання)	сажка, ріжки –0.5 % фузаріозні зерна –0,3%
Сушіння	Хімічний Діоксини	0,75 мг/кг
Зберігання	Поліциклічні ароматичні вуглеводні Хімічний Мікотоксини: афлатоксин В1; зеарленон; Т-2 токсин; дезоксиніваленон; охратоксин А	1,25 мг/кг 0,005 мг/кг; 1,0 мг/кг; 0,5 мг/кг; 0,5 мг/кг; 0,005 мг/кг

Таблиця 2 – Небезпечні чинники для ОПШ

Операція	Небезпечний чинник	Критичні межі (не більше ніж)
Приймання зерна, попереднє визначення якості зерна для формування однорідних партій	Хімічний Токсичні елементи	Pb - 0,5 мг/кг Cd - 0,3 мг/кг As - 0,2 мг/кг Hg - 0,03 мг/кг Cu - 10,0 мг/кг Zn - 50,0 мг/кг
Очищення	Фізичний Зернові домішки Рослинні домішки Сміттєві домішки	5,0 % 0,3 - 1,0 % 1,5 - 5,0 %

Показники, що визначають якість зерна: натура, склоподібність, вологість, зернова та смітєва домішки, масова частка білка, число падання. Зерно, що не відповідає за якісними показниками жодному з класів, буде визначатись нестандартним. Призначення м'якої пшениці 1-2 класу: для продовольчих потреб (переважно в борошномельній та хлібопекарській галузях) та для експорту; пшеницю 4-го класу передбачено використовувати на продовольчі і непродовольчі потреби і також на експорт. На вимогу замовників у зерні пшениці визначатимуться інші показники якості, які не є класоутворюючими – вміст зерен, ушкоджених клопом-черепашкою, сила борошна за альвеографом, індекс седиментації тощо. Окрім нових принципів розділення зерна, для пшениці першого та другого класів підвищується значення показників натури (775-750 г/л), склоподібності (не менше 70 та 60 % для твердої і 50 та 40 % для м'якої відповідно), масової частки клейковини та її показників. Для пшениці третього класу встановлюється масова частка білка та мінімально низький дозволений вміст зернової домішки. Аналіз посилань ДСТУ 3768:2019 щодо методів визначення показників якості зерна підтверджує заміну старих ГОСТів на національні стандарти та ДСТУ ІСО, сутність методів може не змінитися, але впроваджуються сучасні, високочутливі методи (ІЧС, ВЕРХ). Це також спрямоване на отримання зернової продукції найвищої якості.

Висновки. Зберігання пшениці є завершальним етапом в процесі його виробництва, і вибір режиму зберігання для кожної партії зерна, в залежності від її початкової якості і цільового призначення, є відповідальною технологічною операцією. Якість зерна пшениці має виключно важливе значення для забезпечення вироблення продуктів з нього – борошна та борошнених виробів, крупи – в найбільшій кількості і високої якості. Виявлення в рамках проведення технологічної експертизи небезпечних чинників, які впливають на якість зерна, та операцій післязбиральної обробки і зберігання, на яких необхідний контроль для усунення або зниження ризику впливу таких факторів, відповідає задачам отримання зерна пшениці найвищих кондицій. До параметрів, які необхідно контролювати, відносяться: температура зернової маси, вологість, зараженість шкідниками хлібних запасів, органолептичні якості.

Література

1. Зінченко О.І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник. Київ: К.: «Аграрна освіта», 2001. 591 с.
2. Смоляр В. І. Сучасні проблеми ідентифікації та фальсифікації харчових продуктів // Проблеми харчування. 2007. № 2. С. 15-21.
3. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: № 771/97-ВР // Відомство Верховної Ради. Київ: Мін-во юстиції України, 1997. 70 с.
4. Організація та контроль якості зберігання зерна // Пропозиція: [Веб-сайт]. URL: <https://propositsiya.com> (дата звернення: 10.09.2019).
5. Жемела Г. П., Шемавн`ов В. І., Олексик О. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Полтава: Terra, 2003. 420 с.
6. Ключова концепція системи якості та безпеки зернової продукції // Зерно.org.ua: [Веб-сайт]. 2014. URL: <http://www.zerno.org.ua> (дата звернення: 17.09.2019).
7. Елеватору потрібен НАССР? // АгроМаркет: [Веб-сайт]. 2018. URL: <https://agrotimes.ua/journals> (дата звернення: 04.10.2019).
8. Биологические факторы ограничения урожая // Зерно.org.ua: [Веб-сайт]. 2011. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals> (дата звернення: 06.10.2019).
9. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2000. 415 с.
10. Вологість зерна під час зберігання // Agroexpert: [Веб-сайт]. 2016. URL: <https://agroexpert.ua/> (дата звернення: 06.10.2019).
11. Донченко Л. В., Ольховатов Е. А. Концепция НАССР на малых и средних предприятиях: учебное пособие. СПб: Лана, 2018. 180 с.
12. DSTU 3768:2019 . Пшениця. Технічні умови. Київ: ДП "Укр НДНЦ", 2019. 19 с.

References

1. Zinchenko, O. I., Salatenko, V. N., & Bilonozhko, M. A. (2001). Roslynnnytstvo: pidruchnyk. Kiyiv: K.: «Ahrarna osvita». 591.
2. Smoliar, V. I. (2007). Suchasni problemy identyfikatsii ta falsyfikatsii kharchovykh produktiv [Elektronnyi resurs]. Problemy kharchuvannia, (2), 15-21.
3. Ukrainy, Z. (1997). Pro osnovni pryntsypy ta vymohy do bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv. Zatv. VR Ukrainy za, (1602-VII).
4. Orhanizatsiia ta kontrol yakosti zberihannia zerna // Propozytsiia: [Veb-sait]. URL: <https://propositsiya.com> (data zvernennia: 10.09.2019).
5. Zhemela H. P., Shemavn`ov V. I., Oleksik O. M. (2003). Tekhnolohiya zberihannya i pererobki produktsiyi roslinnitstva. Poltava: Terra. 420.
6. Klyuchova kontseptsiya sistemi yakosti ta bezpeki zernovoyi produktsiyi // Zerno.org.ua: [Veb-sait]. 2014. URL: <http://www.zerno.org.ua> (data zvernennya: 17.09.2019).
7. Elevatoru potriben NASSR? // AhroMarket: [Veb-sait]. 2018. URL: <https://agrotimes.ua/journals> (data zvernennya: 04.10.2019).
8. Biolohicheskie faktory ohranicheniya urozhaya // Zerno.org.ua: [Veb-sait]. 2011. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals> (data zvernennya: 06.10.2019).
9. Peresipkin V. F. Sil` s`kohospodars`ka fitopatolohiya: pidruchnik. Kiyiv: Ahrarna osvita, 2000. 415 s.
10. Volohist` zerna pid chas zberihannya // Agroexpert: [Veb-sait]. 2016. URL: <https://agroexpert.ua/> (data zvernennya: 06.10.2019).
11. Donchenko, L. V., Olkhovатов, E. A., & Reshetniak, A. Y. (2018). Kontseptsyia NASSR na malykh y srednykh predpriyatiyakh. 180. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2018-1-63-180-183>
12. DSTU 3768-2019 . Pshenitsya. Tekhnichni umovi. (2019). Kiyiv: DP "Ukr NDNTS". 19.

Cite as

Антіпіна О.О., Борта А.В., Ляшан Г.Г., Верещинський О.П. Технологічна експертиза процесу зберігання зерна пшениці як інструмент забезпечення якості // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2019. Т. 83, вип. 2. С. 65 – 70.

Отримано в редакцію 11.07.2019
Прийнято до друку 10.09.2019

Received 11.07.2019
Approved 10.09.2019