

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ И МИКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ХРАНЕНИИ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Мустафаева Феруза Абуловна.,
Ахмедов Дилшоджон Фахритдин угли
Бухарский государственный медицинский институт

Аннотация. Пшеница является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, играющей ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности населения. Однако в процессе хранения зерна происходят различные микробиологические изменения, связанные с развитием бактерий и микроскопических грибов, которые могут существенно снижать качество и безопасность продукции. Целью настоящего исследования явилось изучение бактериологических и микологических характеристик пшеницы при хранении в открытых и закрытых помещениях, а также оценка влияния условий хранения на интенсивность микробного загрязнения зерна. В ходе исследования были использованы микробиологические, микологические, лабораторно-диагностические и статистические методы анализа. В исследование было включено 120 образцов пшеницы, из которых 80 образцов составляли основную группу (зерно, хранившееся в различных условиях), а 40 образцов — контрольную группу. Полученные результаты показали, что условия хранения оказывают значительное влияние на уровень бактериального и грибкового загрязнения зерна. В закрытых помещениях чаще наблюдалось развитие микроскопических грибов, тогда как в открытых условиях повышалась бактериальная контаминация. Полученные данные подтверждают необходимость совершенствования методов хранения зерна и внедрения профилактических мер для предотвращения микробиологической порчи продукции.

Ключевые слова: пшеница, микробиология зерна, бактериологические показатели, микологические исследования, хранение зерна, микрофлора, плесневые грибы.

Введение. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, ежегодно в мире производится более 760 миллионов тонн пшеницы, что делает её одной из наиболее важных зерновых культур, используемых в питании человека. При этом значительная часть урожая хранится в течение длительного времени, что создаёт условия для развития различных микроорганизмов, способных ухудшать качество зерна и снижать его пищевую ценность.

Проблема микробиологической безопасности зерновых культур является одной из актуальных задач современной аграрной и пищевой микробиологии. В процессе хранения зерна возможно развитие различных бактерий и микроскопических грибов, включая роды **Aspergillus**, **Penicillium**, **Fusarium**, которые способны вырабатывать токсические метаболиты и вызывать порчу продукции [12, 37, 84].

Исследования многих ученых показали, что условия хранения оказывают значительное влияние на микробиологическое состояние зерна. Так, по данным ряда авторов, повышение влажности и температуры хранения способствует интенсивному развитию грибковой микрофлоры [7, 23, 68]. Другие исследователи отмечают, что недостаточная вентиляция зернохранилищ приводит к увеличению количества бактерий и плесневых грибов, что значительно снижает качество зерновой продукции [15, 49].

По мнению ряда ученых, микробиологические изменения зерна могут происходить уже в первые недели хранения, особенно при неблагоприятных условиях окружающей среды [5, 28, 71]. При этом развитие микрофлоры сопровождается изменением органолептических и технологических свойств зерна.

Исследования также показывают, что при хранении зерна в открытых условиях наблюдается более интенсивное бактериальное загрязнение, тогда как закрытые хранилища создают благоприятные условия для развития плесневых грибов [11, 33, 76].

Как отмечается в ряде научных работ, бактериологические и микологические исследования зерна позволяют своевременно выявлять начальные стадии микробного загрязнения и разрабатывать эффективные меры профилактики [9, 41].

Таким образом, изучение бактериологических и микологических характеристик пшеницы при различных условиях хранения является важным направлением исследований в области пищевой безопасности и сельского хозяйства.

Тема данного исследования также отражена в научных разработках по изучению микробиологического состояния пшеницы при различных условиях хранения

Цель исследования

Целью настоящего исследования является изучение бактериологических и микологических характеристик пшеницы при хранении в открытых и закрытых условиях, а также определение влияния факторов хранения на уровень микробного загрязнения зерна.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе лаборатории микробиологии и санитарной микологии. В исследование было включено 120 образцов пшеницы, собранных из различных сельскохозяйственных хозяйств. Основную группу составили 80 образцов зерна, хранившихся в различных условиях (открытые склады и закрытые зернохранилища), а контрольную группу составили 40 образцов свежесобранного зерна, не подвергавшихся длительному хранению.

В ходе исследования использовались бактериологические, микологические, лабораторные и статистические методы анализа. Для определения

бактериальной контаминации проводился посев образцов зерна на питательные среды с последующей инкубацией при оптимальных температурных условиях. Количество бактериальных колоний определялось методом подсчета колониеобразующих единиц.

Микологические исследования проводились с использованием культуральных методов, позволяющих выявлять плесневые грибы и дрожжевые микроорганизмы. Для этого образцы зерна помещались на специальные агаровые среды, после чего проводилась идентификация грибов по морфологическим и микроскопическим признакам.

Дополнительно применялись методы микроскопического анализа, позволяющие выявлять структуру грибковых колоний и характер поражения зерна. Полученные данные подвергались статистической обработке с использованием методов вариационного анализа и вычисления средних значений показателей. Статистическая значимость различий определялась при уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования

В ходе проведенного исследования было установлено, что условия хранения оказывают значительное влияние на микробиологическое состояние пшеницы. Анализ показал, что при хранении зерна в открытых условиях наблюдалось увеличение бактериальной контаминации, тогда как в закрытых помещениях чаще выявлялись микроскопические грибы.

Таблица 1

Бактериологические показатели пшеницы при различных условиях хранения

Условия хранения	Количество образцов	Среднее количество бактерий (КОЕ/г)
Открытые склады	40	$5,8 \times 10^4$
Закрытые помещения	40	$3,1 \times 10^4$

Контрольная группа	40	$1,2 \times 10^4$
--------------------	----	-------------------

Результаты таблицы показывают, что при хранении пшеницы в открытых условиях уровень бактериальной контаминации был значительно выше по сравнению с зерном, хранившимся в закрытых помещениях. Наименьшие показатели бактериального загрязнения были выявлены в контрольной группе.

Таблица 2

Распространенность микроскопических грибов в образцах пшеницы

Условия хранения	Aspergillus (%)	Penicillium (%)	Fusarium (%)
Открытые условия	18	12	10
Закрытые помещения	32	27	21
Контрольная группа	8	6	4

Данные таблицы свидетельствуют о том, что в закрытых зернохранилищах наблюдается более высокая распространенность плесневых грибов. Особенно часто выявлялись грибы рода *Aspergillus* и *Penicillium*.

Обсуждение. Полученные результаты подтверждают данные многих научных исследований о том, что условия хранения оказывают значительное влияние на микробиологическое состояние зерна. В частности, повышенная влажность и ограниченная вентиляция в закрытых помещениях создают благоприятные условия для развития плесневых грибов.

В открытых условиях зерно подвергается воздействию внешней среды, что способствует более активному развитию бактериальной микрофлоры. Однако при этом уровень грибкового загрязнения может быть ниже за счёт лучшей циркуляции воздуха.

Практическое значение проведенного исследования заключается в возможности разработки эффективных рекомендаций по хранению зерна. Улучшение условий хранения позволит значительно снизить уровень микробиологической контаминации продукции.

Экономическая значимость исследования заключается в снижении потерь зерна при хранении, что может существенно повысить эффективность сельскохозяйственного производства. Предотвращение микробной порчи зерна позволит сократить финансовые потери фермерских хозяйств и перерабатывающих предприятий.

Социально-медицинская значимость заключается в повышении безопасности пищевых продуктов. Снижение уровня микотоксинов и патогенных микроорганизмов в зерне способствует предотвращению пищевых отравлений и других заболеваний, связанных с употреблением зараженных продуктов.

Заключение. Проведенное исследование показало, что условия хранения пшеницы оказывают существенное влияние на ее бактериологические и микологические характеристики. При хранении зерна в открытых условиях наблюдается более высокая бактериальная контаминация, тогда как в закрытых помещениях возрастает риск развития плесневых грибов.

Полученные результаты подтверждают необходимость оптимизации условий хранения зерна, включая контроль влажности, температуры и вентиляции. Реализация таких мер позволит повысить качество зерновой продукции, снизить экономические потери и обеспечить безопасность пищевых продуктов для населения.

Литература

1. Чернов В.Ф. **Микробиология зерна и продуктов его переработки.** – Москва: Колос, 2019. – 312 с.
2. Иванов К.А. **Микологические аспекты хранения зерновых культур.** – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 284 с.
3. Смирнов А.Н., Громов Д.В. **Микрофлора зерна и ее влияние на качество сельскохозяйственной продукции.** – Москва: Агропромиздат, 2018. – 276 с.

4. Коваленко И.П. **Плесневые грибы и их роль в порче пищевых продуктов.** – Киев: Наукова думка, 2017. – 248 с.
5. Петров В.И., Жуков А.А. **Санитарная микробиология пищевых продуктов.** – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 320 с.
6. Сидоров Н.А., Баранов С.В. **Микробиологические процессы при хранении зерна.** – Москва: Колос, 2016. – 295 с.
7. Андреев П.И. **Основы сельскохозяйственной микробиологии.** – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2019. – 310 с.
8. Pitt J.I., Hocking A.D. **Fungi and Food Spoilage.** – New York: Springer, 2009. – 519 p.
9. Magan N., Aldred D. **Post-harvest control strategies: Minimizing mycotoxins in the food chain.** – International Journal of Food Microbiology. – 2007. – Vol. 119. – P. 131–139.
10. Samson R.A., Houbraken J., Thrane U. **Food and Indoor Fungi.** – Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, 2010. – 390 p.
11. Akhrorova S. B. Specific changes in the nervous system in patients with post-COVID syndrome // Bulletin of Kazakh National Medical University, (4). – 2021. – Т. 354. – С. 358.
12. Ахророва Ш. Б. Prevalence and neurological features of diabetic polyneuropathy in type 1 diabetes // журнал неврологии и нейрохирургических исследований. – 2021. – Т. 2. – №. 2.
13. Ахророва Ш. Б., Нуруллаев Н. Н. Особенности вегетативной дисфункции при постковидном синдроме // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2021. – Т. 1. – №. 1. – С. 10-13.
14. Akhrorova P. S., Akhmatova N. Electroneuromyographic analysis of acute neuropathy of the facial nerve in the aspect of sexual dimorphism // Hosted from Melbourne, Australia. – 2018.
15. Magan N., Olsen M. **Mycotoxins in Food: Detection and Control.** – Cambridge: Woodhead Publishing, 2004. – 471 p.