

## БОЛЕЗНИ ХЛЕБА Diseases of bread

**А. Э. Цыпляков**, студент

**Е. В. Ражина**, кандидат биологических наук доцент  
Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* Е. С. Смирнова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

### Аннотация

Хлеб и хлебобулочные изделия входят в число продуктов повседневного спроса. Хлебопечение является социально значимой отраслью экономики. Большинство хлебопекарен, производящих основные виды хлеба, решают важную стратегическую задачу по обеспечению дешевым хлебом как можно большего количества человек. Потребление хлеба и хлебобулочных изделий связано прежде всего с благополучием населения, с ростом которого российский потребитель переходит от дешевой и высококалорийной пищи к более дорогой продукции. В данной статье рассматриваются болезни хлеба, а именно: картофельная болезнь, плесневение хлеба, меловая болезнь, красные пятна на хлебе, а также факторы, вызывающие заболевания и рекомендации по хранению.

**Ключевые слова:** картофельная болезнь, хлеб, качество, бактерии, болезнь, мука.

### Summary

Bread and bakery products are among the products of daily demand. Bakery is a socially significant branch of the economy. Most bakeries producing basic types of bread solve an important strategic task of providing cheap bread to as many people as possible. The consumption of bread and bakery products is primarily related to the well-being of the population, with the growth of which the Russian consumer is moving from cheap and high-calorie food to more products that are expensive. This article discusses bread diseases, namely: potato disease, bread mold, chalky disease, red spots on bread, as well as factors causing diseases and storage recommendations.

**Keywords:** potato disease, bread, quality, bacteria, disease, flour.

Гигиенические требования к качеству хлеба имеют исключительное значение в питании населения большинства стран мира.

Хлеб, по определению К. А. Тимирязева, является «важнейшим изобретением человеческого ума». Его питательная ценность определяется высоким содержанием усвояемых полисахаридов (крахмала), значительным количеством витаминов группы В и минеральных веществ.

Хлеб имеет ряд особенностей, отличающих его от других пищевых продуктов. Он не приедается и используется в питании ежедневно.

Хлеб обладает высокими вкусовыми качествами и специфическим сложным приятным ароматом. Его мякоть имеет особую пористую структуру, что способствует хорошему перевариванию в желудочно-кишечном тракте.

Остывший хлеб, выдержанный в обычной температуре после выпечки в течение 4-6 часов, особенно полезен для здорового человека [1].

### ***Качество хлеба***

Качество хлеба определяется основными физико-химическими показателями, такими как влажность, кислотность и пористость. Повышенная влажность хлеба приводит к уменьшению его пищевой ценности, ухудшению усвояемости и переваривания. Высокая кислотность, вызванная содержанием уксусной и молочной кислот, отрицательно влияет на секрецию желудочного сока. Низкая пористость хлеба также ухудшает его усвояемость, поскольку мало-пористый хлеб плохо пропитывается пищеварительными соками. Органолептические показатели, такие как вкус и запах, также являются важными критериями качества хлеба.

К дефектам, обусловленным нарушением технологического процесса, закат, который представляет собой различной толщины беспористый, плотный влажный слой, располагающийся у нижней корки ржаного и простого пшеничного хлеба [1].

### ***Болезни хлеба***

Болезнями печеного хлеба называют различные изменения, возникающие в нем в результате жизнедеятельности микроорганизмов, делающих хлеб непригодным для применения в пищу.

#### ***Картофельная (тягучая) болезнь хлеба***

Данная болезнь проявляется в том, что мякиш хлеба превращается в липкую, иногда слизистую массу, окрашенную в желто-бурый или коричневый цвет и имеющую неприятный запах. Хлеб, пораженный этой болезнью, становится небезопасным для употребления.

Картофельная болезнь хлеба вызывается аэробными спорообразующими бактериями. В пораженном хлебе обнаруживаются такие бактерии, как картофельная палочка *Bac. mesentericus*, *Bac. megatherium*, *Bac. subtilis*, *Bac. mycoides* и другие. Эти бактерии предпочитают развиваться в хлебе с нейтральной или слабощелочной реакцией. Поэтому хотя ржаной хлеб в большей степени, чем пшеничный, обсеменен этими бактериями, он не подвержен картофельной болезни благодаря своей высокой кислотности. Этот порок поражает, главным образом, пшеничный хлеб, приготовленный из пшеничной муки низкого помола, обильно зараженный бактериями.

Картофельная болезнь хлеба может возникать при длительном хранении при повышенной температуре, особенно в жаркое время года. Преимущественно поражаются крупноштучные хлебные изделия, у которых недостаточно стерилизован мякиш во время выпечки [4].

#### ***Методика определения зараженности муки споровыми бактериями, вызывающими картофельную болезнь***

Исследование муки на содержание спорных бактерий проводится следующим образом: 1 г муки добавляется в 9 мл стерильной воды, а затем делается ряд последовательных разведений (1:10, 1:100, 1:1000). Пробирки с разведениями прогреваются в водяной бане при 80°C в течение 20 минут или при 100°C в течение 5 минут для уничтожения вегетативных форм бактерий. Затем из каждого разведения добавляется 1 мл в чашки Петри, которые заполняются расплавленным МПА. После застывания питательной среды чашки переворачивают вверх дном и помещают в термостат на 24-48 часов при 37°C. Учитываются только те чашки, на которых выросло от 30 до 300 колоний.

Нормы содержания спорных бактерий в муке не установлены. Практически проверку качества муки проводят путем пробной выпечки хлеба. Для этого выпеченные формовые хлебы после остывания помещают в термостат. Через 36 часов хлебы проверяют на наличие признаков картофельной болезни.

Если хлеб имеет нормальные органолептические свойства, муку можно использовать на общих основаниях. Если обнаружены признаки картофельной болезни, муку используют

преимущественно для изготовления мелкоштучных изделий, которые лучше пропекаются, а также для выпечки хлеба с повышенной кислотностью за счет молочнокислого брожения.

Хлеб, изготовленный из пораженной муки, должен быть быстро охлажден после выпечки и реализован в течение 24 часов. Хлеб, пораженный картофельной болезнью, не допускается для пищевых целей и должен быть уничтожен, с немедленным изъятием из магазина или склада [4].

### ***Плесневение хлеба***

Плесневение хлеба вызвано спорами плесневых грибов, которые попадают на поверхность готового хлеба во время хранения и транспортировки. В процессе выпечки плесневые микроорганизмы, содержащиеся в муке, погибают. Развитие плесневых грибов на хлебе зависит от температуры окружающей среды.

При температуре до 25 °С наиболее активно развиваются виды *Aspergillus glaucus*, *Rhizopus nigricans* и *Penicillium crustosum*. При более высокой температуре преобладают *Penicillium olivaceum*, *Aspergillus niger* и *Aspergillus flavus* - коричнево-желтая, черная и желто-зеленая плесени соответственно. *Aspergillus* может развиваться и на сухом хлебе при достаточной влажности окружающей среды.

Заплесневелый хлеб не пригоден для употребления в пищу из-за неприятного вкуса и запаха, а также потому, что может вызвать микозы у человека.

Упаковка хлеба в обычные пленочные материалы приводит к увеличению влажности корки и способствует его плесневению. Особенно подвержен опасности плесневения хлеб, упакованный в пленку и нарезанный на ломтики. В процессе нарезки споры плесневых грибов неизбежно попадают на мякиш хлеба, что создает благоприятные условия для их развития [1].

Для предотвращения плесневения хлеба рекомендуется транспортировать его в закрытых ящиках, хранить в чистом и сухом помещении, а также соблюдать сроки реализации [3].

### ***Меловая болезнь***

Болезнь, называемая меловой болезнью, вызывается развитием грибов *Endomyces fibuliger* или *Monilia variabilis* на корке или, чаще, в мякише хлеба. Характерными признаками этой болезни являются пятна или меловидный налет белого цвета.

Исследования показывают, что меловая болезнь может быть вызвана как аскомицетами, так и аспорогенными видами анаморфных (несовершенных) дрожжей, что делает ее причину более разнообразной. Меловая болезнь не представляет опасности для человека.

Хлеб, зараженный такой болезнью, не допускается к переработке, и вопрос о его использовании в корм для скота решается органами Госсанэпиднадзора и ветеринарной службой [2].

### ***Красные пятна***

Красные пятна на хлебе обычно появляются из-за развития бактерий *Micrococcus prodigiosus* в мякише пшеничного хлеба. Эти бактерии выделяют красящее вещество под названием продигозин, что приводит к окрашиванию мякиша в ярко-красный цвет. Оптимальная температура для развития этих бактерий составляет около 25 °С, поэтому случаи появления красных пятен на хлебе чаще наблюдаются летом.

Красные пятна также могут быть вызваны развитием грибных микроорганизмов, таких как *Oidium auranticum* и других.

Потребление хлеба, зараженного кровавой болезнью, может вызвать серьезное отравление, иногда с летальным исходом, поэтому такой хлеб должен быть уничтожен. Однако случаи появления красных пятен на хлебе крайне редки [5].

### ***Рекомендации по хранению хлеба***

- Хранить хлеб в сухом, хорошо проветриваемом помещении при температуре не ниже 6 °С и изолированно от источников сильного нагрева и охлаждения. Относительная влажность воздуха должна быть около 70%.

- Не хранить хлеб в холодильнике, так как при температуре от 0 до 2 °С процесс испарения влаги будет наиболее интенсивным.

- Храните хлеб в плотно закрытой упаковке или в деревянной хлебнице.

- Срок хранения хлеба составляет 72 часа в упаковке и 24 часа без упаковки [6].

### ***Факторы, вызывающие заболевания хлеба***

Переработка муки с высоким содержанием спор может привести к проблемам сохранности и безопасности зерновых продуктов, таким как хлеб. Источником распространения споровых аэробов является почва, а видовой состав споровой микрофлоры в почве представлен различными видами палочек *Bacillus*, такими как *B. subtilis*, *B. polymyxa*, *B. cereus* и другими. Раньше порча хлеба "картофельной" болезнью была распространена в южных регионах и жаркую погоду, но сейчас она может встречаться повсеместно и в любое время года. Палочки спор попадают на зерно из почвы, и традиционные методы очистки зерна не всегда гарантируют его безопасность и микробиологическую чистоту.

Существуют методы специальной обработки зерна, которые могут снизить заражение зерна бактериальными спорами, но они не гарантируют полную безопасность зерновых продуктов. Поэтому очень важно предотвратить порчу хлеба, вызванную микрофлорой на этапе тестирования.

Заражение оборудования и помещений пекарни также может быть источником бактериальных спор. Это может происходить при переработке загрязненной муки и нарушении санитарного режима предприятия.

Неправильная переработка хлеба, такая как приготовление крошек из загрязненного дефектного хлеба или сушка дефектного хлеба при низкой температуре, также может привести к проблемам сохранности продукта.

Нарушение технологических параметров, таких как режим кислого приготовления теста, влажность и приготовление крошки, также может быть одной из причин порчи хлеба.

Несоблюдение режима хранения хлеба, особенно его хранение в неподходящих условиях, также может способствовать порче продукта.

Хлеб, пораженный "картофельной" болезнью, не должен употребляться в пищу и не может быть превращен в сухую муку. Если возможно, можно использовать слабо загрязненный хлеб для изготовления сухарей для животных. Если хлеб нельзя использовать в технических целях, он должен быть утилизирован путем сжигания.

### ***Вывод***

Таким образом, можно сделать вывод, что качество хлеба зависит от основных показателей: пористость, кислотность и влажность.

При любой болезни хлеба, он становится не пригодным в использовании, факторов болезней много, из-за чего и возникают такие заражения хлеба: картофельная, плесневение и красные пятна, так же болезнь может возникнуть и до приготовления.

В заключении стоит сказать, что некоторые заболевания хлеба, возникают при несоблюдении норм его хранения.

## Библиографический список

1. *Зорина И. Г., Макаров Н. И., Соколов В. Д., Сергеева Е. А.* Актуальные вопросы гигиены питания населения: учебное пособие. Челябинск: ЮУГМУ, 2021. Ч. 1. 2021. 170 с.
2. *Исайчев В. А., Андреев Н. Н., Мударисов Ф. А.* Технология переработки продукции растениеводства: учебное пособие. Ульяновск: УлГАУ им. П. А. Столыпина, 2020. 102 с.
3. *Красникова Л. В.* Микробиология производства хлеба кондитерских и макарон изделий. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/15925015/page:25/>.
4. Санитарная микробиология пищевых продуктов / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2023. 560 с.
5. *Галиуллин А. К., Нургалиев Ф. М., Евстифеев В. В., Волков Р. А.* Теория и практика лабораторных микробиологических исследований. СПб.: Лань, 2023. 184 с.
6. *Шатаева Т. О., Пархимович М. Н.* Болезни хлеба и их влияние на организм человека // Юный ученый. 2017. № 2 (11). С. 158-160.
7. *Романов А. С., Давыденко Н. И., Шатнюк Л. Н. и др.* Экспертиза хлебобулочных изделий: учебник для вузов / под общ. ред. заслуженного деятеля науки РФ и др. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2021. 344 с.