РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Государственное научное учреждение
Государственный научно-исследовательский институт
хлебопекарной промышленности
Российской академии сельскохозяйственных наук
(ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии)

СОГЛАСОВАНО
Вице-президент
Российского союза пекарей

В.В. Молодых
« 25 » ноября 2011 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ГНУ ГОСНИИХП
Россельхозакадемии

А.П. Косован
« 25 » ноября 2011 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА НА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Издание официальное

Москва, 2012

gost.e-ecolog.ru

В разработке настоящей Инструкции принимали участие: академик РАСХН, д.э.н. Косован А.П., д.т.н. Поландова Р.Д., к.т.н. Костюченко М.Н., к.т.н. Волохова Л.Т., к.т.н. Быковченко Т.В., к.т.н. Дремучева Г.Ф., к.т.н. Шлеленко Л.А., к.т.н. Кветный Ф.М., к.б.н. Сидорова О.А., д.б.н. Рыжкова Е.П. (МГУ имени М.В. Ломоносова).

Настоящая Инструкция введена взамен ранее действующей «Инструкции по предупреждению картофельной болезни хлеба» (ГОСНИИХП, 1998 г.), которая утрачивает силу с изданием настоящей Инструкции.

Ключевые слова:

Картофельная болезнь хлеба, возбудители и условия развития картофельной болезни хлеба, спорообразующие бактерии рода *Bacillus*, методы определения картофельной болезни хлеба, предупреждение картофельной болезни хлеба, жидкие дрожжи, закваски, хлебопекарные улучшители, пищевые добавки, хлеб-брак, мочка, санитарное состояние производства, люминесцентный метод анализа картофельной болезни хлеба, дезинфицирующие вещества и дезинфицирующие средства.

Содержание:

	Введение.....	4
1.	Возбудители и условия развития картофельной болезни хлеба на хлебопекарных предприятиях.....	6
2.	Предупреждение картофельной болезни хлеба на хлебопекарных предприятиях и в торговой сети.....	7
2.1.	Предупредительные и корректирующие мероприятия на хлебопекарных предприятиях.....	8
2.2.	Мероприятия в торговой сети.....	16
3.	Ответственность за выполнение Инструкции по предупреждению картофельной болезни хлеба на хлебопекарных предприятиях.....	16
4.	Библиография.....	17
5.	Приложения.....	19
	Приложение 1. Методы выявления картофельной болезни хлеба.....	19
	Приложение 2. Характеристика дезинфицирующих веществ, используемых на хлебопекарных предприятиях для санитарной обработки производственных помещений, оборудования и инвентаря.....	29

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность хлеба является одним из важнейших условий его производства.

В последние годы в нашей стране уделяется большое внимание проблемам качества и безопасности пищевых продуктов. Основные положения государственной политики в области качества и безопасности продуктов питания изложены в ряде документов, утвержденных Правительством Российской Федерации:

- Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года (утв. 25 октября 2010 г. за № 1873-р);
- Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г.(утв. 17 апреля 2012 г. за №559-р);
- План мероприятий по реализации основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года (утв. 30 июня 2012 г. за № 1134-р).

Согласно данным документам, стратегическая цель, стоящая перед пищевой и перерабатывающей промышленностью, заключается в обеспечении гарантированного и устойчивого снабжения населения страны безопасным и качественным продовольствием.

К основным задачам государственной политики в области здорового питания относятся: разработка и внедрение в пищевую промышленность инновационных технологий, включая биотехнологии, разработка современных методов исследования для контроля качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья на этапах переработки, транспортирования и хранения; повышение конкурентоспособности продукции российских предприятий пищевой промышленности, создание условий для обеспечения импортозамещения в отношении социально значимых продуктов питания, производство пищевых продуктов с различными функциональными свойствами.

В настоящее время в России проблема микробиологической порчи хлеба, в частности картофельной болезни хлеба, вновь стала актуальной. Это обусловлено микробиологическим состоянием основного сырья – муки; применением новых видов сырья и пищевых добавок; расширением ассортимента вырабатываемых хлебобулочных изделий, в том числе функциональных и диетических; производством нарезанного и упакованного хлеба и другими факторами.

Исследования микробиологического состояния различных видов и сортов муки показали, что её зараженность возбудителями картофельной болезни выявляется все чаще. При этом заболевание хлеба картофельной болезнью развивается в короткие сроки не только при значительной обсеменённости муки спорообразующими бактериями ($10^2 \div 10^3$ КОЕ/г), но и практически при очень

малом их содержании (менее $1 \cdot 10^1$ КОЕ/г), что может быть обусловлено повышенной ферментативной активностью данных бактерий. Причины повышения ферментативной активности спорообразующих бактерий, вызывающих заболевание хлеба картофельной болезнью, еще предстоит изучить. Возможно, это связано с изменениями почвенно-экологических условий выращивания зерновых культур, агротехнических мероприятий, технологий хранения и переработки зерна и муки.

Применение новых видов сырья и пищевых добавок для расширенного ассортимента хлебобулочных изделий также может оказывать влияние на возникновение картофельной болезни хлеба, так как новые рецептурные компоненты могут являться источниками дополнительной биологической нагрузки – посторонней микрофлоры.

Нередко зараженность муки возбудителями картофельной болезни хлеба сопутствует её пониженным хлебопекарным свойствам, поэтому мероприятия по предупреждению картофельной болезни хлеба на хлебопекарных предприятиях призваны обеспечить не только микробиологическую безопасность хлебобулочных изделий, но и их качество и пищевую ценность.

Необходимым мероприятием по предупреждению картофельной болезни хлеба является усиление контроля показателей качества и безопасности муки на хлебопекарных предприятиях, особенно работающих без использования в технологическом процессе жидких дрожжей, заквасок, хлебопекарных улучшителей, предотвращающих картофельную болезнь хлеба.

Использование предупредительных и корректирующих мероприятий, включенных в Инструкцию по предупреждению картофельной болезни хлеба, позволяет производить микробиологически безопасную продукцию улучшенного качества, а также повысить экономические показатели работы хлебопекарного предприятия за счет ресурсосбережения (увеличения выхода хлеба и экономии основного сырья), снижения себестоимости хлебобулочных изделий.

1. ВОЗБУДИТЕЛИ И УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА НА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Картофельная болезнь хлеба – это его порча, вызванная спорообразующими бактериями рода *Bacillus*, обладающими комплексом активных амилолитических и протеолитических ферментов, под воздействием которых идет гидролиз белков и крахмала муки; характеризуется неприятным специфическим запахом и липкостью (ослизнением), потемнением мякиша, тянущегося тонкими нитями [1- 4].

Ранее считалось, что возбудителем картофельной болезни хлеба являются бактерии вида *Bacillus subtilis (B. mesentericus)* – «картофельная палочка». В настоящее время установлено, что порчу хлеба могут вызывать и другие виды рода *Bacillus*: *B. licheniformis*, *B. pumilus, B. cereus*, *B. firmus, B. clausii*, *B. megatherium*, *B. polymyxa* и др. [5, 10, 12].

Имеются данные о патогенности различных видов спорообразующих бактерий рода *Bacillus*. Например, штаммы *B. cereus*, вызывающие токсикоинфекцию, образуют диарейный и эметический (рвотный) энтеротоксины и ферменты, являющиеся факторами патогенности - лецитиназу, цереолизин, гемолизин и др. Продуцентами внеклеточного токсина являются также некоторые изоляты *B. licheniformis*, *B. pumilus, B. megatherium*, *B. polymyxa* и др. [5].

Возбудители картофельной болезни широко распространены в природе (в почве, растениях, воде, воздухе) и часто контаминируют зерно и муку. Характерной особенностью возбудителей картофельной болезни является их способность образовывать споры – покоящиеся формы, обладающие чрезвычайно высокой устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Если вегетативные клетки спорообразующих бактерий рода *Bacillus* не выдерживают нагревания до 80°С, то споры гибнут при 100°С только через 6 ч, при 113°С - через 45 мин, при 125°С - через 10 мин, легко переносят кипячение и высушивание [3]. Особенно много спор содержит зерно, подвергшееся самосогреванию при неправильном хранении. Иногда источником заражения хлеба может быть также и *незерновое* сырьё, например, сахар, ферментные препараты и др. [5].

Оптимальными условиями для развития спорообразующих бактерий рода *Bacillus* является температура 35÷40°С (рост бактерий наблюдается в пределах 4-5°С и при максимальной температуре 48-50°С), pH 5÷10, влажная среда. Некоторые виды спорообразующих бактерий рода *Bacillus* могут развиваться при концентрации поваренной соли в среде до 10%, сахара – до 30 % [5]. Понижение температуры до 18-20°С значительно замедляет их размножение. При pH среды 4,8 и ниже их развитие прекращается. Влажность хлебобулочных изделий менее 40% способствует предотвращению картофельной болезни; в изделиях пониженной влажности (менее 19%) данное заболевание не выявляется.

При выпечке хлеба (температура центра мякиша выпекаемой тестовой заготовки достигает 93-97°С) практически вся микрофлора теста, в том числе вегетативные клетки спорообразующих бактерий рода *Bacillus* погибают, но их споры могут сохранять жизнеспособность. При остывании хлеба выжившие при

выпечке споры прорастают, и бактерии размножаются. Под действием ферментативного комплекса возбудителей (активные амилазы, протеазы и др.) резко меняется химический состав заболевшего хлеба: происходит разложение крахмала и белков, увеличивается количество масляной, уксусной кислот, летучих карбонильных и других соединений.

К возникновению картофельной болезни на хлебопекарном предприятии могут привести нарушения технологического режима приготовления хлеба (следствия этого – низкая кислотность, высокая влажность хлебобулочных изделий и т.п.); несоблюдение требований к условиям хранения и транспортирования готовой продукции.

Нарушения санитарного режима помещений и технологического оборудования предприятия, ведущие к вторичной контаминации сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, упаковки, способствуют развитию картофельной болезни хлеба.

Вторичная переработка хлеба (сушка бракованных изделий при низкой температуре, приготовление сухарной крошки из зараженного бракованного и чёрствого хлеба, переработка хлеба, возвращенного из торговой сети) может быть причиной заражения хлебобулочных изделий картофельной болезнью.

2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА НА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ТОРГОВОЙ СЕТИ

Основополагающими условиями профилактики картофельной болезни хлеба на хлебопекарных предприятиях являются: четкое соблюдение технологического и санитарного режимов хранения и переработки основного и дополнительного сырья; приготовления, хранения и реализации хлеба; организация лабораторного контроля, а также создание системы производственного контроля технологического процесса на каждом этапе производства, хранения и реализации хлеба.

Исходя из особенностей развития спорообразующих бактерий рода *Bacillus*, устанавливаются критические точки контроля, то есть стадии, этапы производственного процесса, на которых возникает опасность сохранения, размножения бактерий, вызывающих картофельную болезнь хлеба, и вместе с тем на которых все виды риска могут быть предотвращены, устранены или снижены в результате целенаправленных предупредительных мер.

Критическими точками, за состоянием которых необходимо осуществлять контроль, являются сырьевые склады [8, 9], системы отопления, вентиляции; участки хранения, транспортирования и дозирования сырья, полуфабрикатов; тестоприготовительное оборудование; помещения для охлаждения, резки и упаковки хлебобулочных изделий, хлебохранилище; готовая продукция, сухарная крошка из хлеба-брака и чёрствого хлеба, возвращенного из торговой сети, и т.д.

Одним из факторов, улучшающих санитарно-гигиеническое состояние производства на хлебопекарном предприятии, является использование современного технологического оборудования, обеспечивающего стабильность

технологических параметров производственного процесса и чистоту производственной среды.

Так, в ГОСНИИХП разработаны системы пневмотранспорта муки (включая источники сжатого воздуха - компрессоры нового поколения) для складов бестарного хранения (БХМ), позволяющие снизить распыл муки, повысить автоматизацию процесса и экологическую безопасность, улучшить санитарное состояние предприятия, сократить энергопотребление, расходы на обслуживание и эксплуатационные расходы.

Для очистки производственного воздуха на хлебопекарных предприятиях разработана и внедрена синтетическая антистатическая фильтровальная ткань для аспирационных систем (ТУ 5131-478-05747152-11), обладающая значительной износостойкостью, долговечностью, высокой эффективностью очистки запыленного воздуха, отличающаяся более высокой гигиеничностью по сравнению с используемыми в настоящее время в промышленности тканями и нетканными материалами из натуральных волокон.

Мероприятия по предупреждению картофельной болезни хлеба в торговой сети предусматривают соблюдение надлежащих условий хранения и реализации хлеба.

2.1. ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ И КОРРЕКТИРУЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Для предупреждения картофельной болезни хлеба на хлебопекарном предприятии должны быть разработаны и осуществлены необходимые **предупредительные и корректирующие мероприятия**, в соответствии с планом, схемой и графиком периодического производственного контроля, утвержденными руководством предприятия (технологические мероприятия, санитарная обработка и дезинфекция оборудования и помещений и др.).

2.1.1. Обзор методов определения картофельной болезни хлеба

Важным этапом **предупредительных мероприятий**, осуществляемых на мукомольных и хлебопекарных предприятиях, является определение зараженности муки возбудителями картофельной болезни хлеба. В лабораториях хлебопекарных предприятий должен проводиться систематический контроль поступающей муки на зараженность возбудителями картофельной болезни хлеба. Периодичность контроля утверждается руководителем предприятия в соответствии с планом, схемой, графиком собственного производственного контроля.

Для определения степени зараженности муки спорообразующими бактериями рода *Bacillus* разработаны и применяются технологические, биохимические, физические методы и их сочетания [1-4, 7, 11, 12, 18, 29]. Разработанные методы можно разделить на две большие группы: методы, предусматривающие исследования непосредственно муки, и методы исследования выпеченного хлеба (колобка):

1) по термостатированию предварительно прогретой **водной суспензии муки** в провокационных условиях и определению заболевания
   - органолептически;
   - по свечению с использованием люминоскопа;
   - по содержанию водорастворимых веществ с помощью рефрактометра;
   - измерением кинематической вязкости на вискозиметре;
2) по пробной выпечке или выпечке колобка с последующим выдерживанием **хлеба (колобка)** в провокационных условиях и определением заболевания
   - органолептически;
   - по свечению колоний проросших спор с помощью люминоскопа;
   - по содержанию водорастворимых веществ в мякише хлеба с помощью рефрактометра;
   - по изменению содержания водорастворимых веществ в мякише хлеба посредством биуретовой реакции и реакции обесцвечивания йода;
   - по изменению коллоидных (гидрофильных) свойств мякиша хлеба нефелометрически;
   - по реакции капельной агглютинации со специфическими сыворотками.

В хлебопекарной промышленности наибольшее практическое применение нашли методы, основанные на пробной лабораторной выпечке, так как развитие возбудителей картофельной болезни хлеба достоверно определяется именно в готовой продукции.

Тем не менее, практика работы мукомольных и хлебопекарных предприятий показала, что органолептическая оценка выпеченного хлеба после термостатирования в провокационных условиях иногда может носить субъективный характер и не всегда позволяет обнаружить заболевание картофельной болезнью на ранних стадиях. Поэтому анализ хлеба целесообразно проводить не только органолептическим методом, но и люминесцентным - с помощью прибора «Люминоскоп» (Приложение 1). Использование данного прибора базируется на свойстве люминесценции микроорганизмов - способности испускать свечение под действием УФ-лучей. При использовании люминесцентного метода заболевание картофельной болезнью достоверно обнаруживается даже при наличии слабо различимых органолептических признаков (слабый запах, мякиш с незначительными изменениями) на ранней стадии заболевания хлеба.

В отдельную группу методов можно выделить **бактериологические методы** – по определению количества спор спорообразующих бактерий в муке и свойств выделенных штаммов [1, 2, 11, 17].

Особенность диагностики возбудителей картофельной болезни хлеба состоит в том, что микробиологическими (бактериологическими) методами выявить их в зерне и муке не всегда возможно, так как количество спорообразующих бактерий в муке не всегда коррелирует с заболеванием хлеба картофельной болезнью.

Так, данные мониторинга зараженности муки, проведенного в 2006-2011 г.г. в ГОСНИИХП, показали, что возникновение заболевания хлеба картофельной болезнью часто не зависит от количества спор в муке. Например, хлеб из муки с обсемененностью спорами $1 \cdot 10^4$ КОЕ/г может заболеть через 48 ч, что соответствует нормативам на муку пшеничную согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [19] и «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» [6]. В то же время признаки заболевания хлеба из муки с обсемененностью спорами менее $1 \cdot 10^1$ КОЕ/г часто обнаруживаются через 24 ч. Это объясняется различиями свойств видов и штаммов спорообразующих бактерий: кислотоустойчивостью, ферментативной активностью, антагонизмом микрофлоры полуфабрикатов хлебопекарного производства к спорообразующим бактериям и другими факторами.

В связи с развитием ассортимента хлебобулочных изделий и использованием новых и нетрадиционных видов сырья и пищевых добавок, целесообразно исследовать развитие картофельной болезни в готовых изделиях, содержащих муку пшеничную хлебопекарную, пшеничную общего назначения, ржаную, тритикалевую; муку из крупяных культур (рисовую, просяную, гречневую, овсяную, кукурузную, ячменную и др.); отруби, крупку, зерновые продукты, в том числе из проращенного зерна; пищевые добавки и др. - в случае использования вышеуказанных видов сырья для приготовления хлеба с кислотностью менее 5,0 град. Пробные выпечки с применением данных видов сырья следует проводить согласно рецептуре и технологическим параметрам приготовления исследуемых изделий с последующим термостатированием хлеба в провокационных условиях.

2.1.2. Переработка муки с различной степенью зараженности возбудителями картофельной болезни хлеба

Мука пшеничная, в которой **через 36 ч** после проведения пробной лабораторной выпечки из неё выявлена зараженность возбудителями картофельной болезни хлеба органолептическим и люминесцентным методами анализа, может быть использована:

- для выработки хлебобулочных изделий пониженной влажности (бараночных, сухарных и др.); мелкоштучных хлебобулочных изделий (массой 0,2 кг и менее); мучных кондитерских изделий (печенья, пряников и др.);
- для производства ржано-пшеничных хлебобулочных изделий с кислотностью хлеба не менее 5,0 град.;
- для приготовления полуфабрикатов хлебопекарного производства (заквасок, жидких дрожжей и др.) с кислотностью не менее 7,0 град.

Мука пшеничная, в которой **более чем через 36 ч** после проведения пробной лабораторной выпечки из неё выявлена зараженность возбудителями картофельной болезни хлеба органолептическим и люминесцентным методами анализа, может быть использована для приготовления хлебобулочных изделий из пшеничной муки при соблюдении **корректирующих технологических**

мероприятий. При этом допускается повышение кислотности готовых изделий на 1,0 град. свыше установленной нормы.

2.1.3. Корректирующие технологические мероприятия

К корректирующим технологическим мероприятиям относятся:

- использование опарного способа приготовления теста с продолжительностью брожения опары не менее 3,5 ч и теста не менее 1,5ч;
- приготовление и применение «выброженных» полуфабрикатов («спелой» опары, «спелого» теста), жидких дрожжей и заквасок при всех способах тестоприготовления;
- использование специальных препаратов для предупреждения картофельной болезни хлеба, хлебопекарных улучшителей.

Для приготовления и применения жидких дрожжей и заквасок в условиях дискретной работы (с перерывами до 8-16 ч) хлебопекарных предприятий различной мощности разработаны дифференциальные технологии (патент № 2326937) [14], которые изложены в соответствующих Инструкциях [22, 24-27].

Эффективность корректирующих технологических мероприятий зависит от степени зараженности муки, способа приготовления теста, вида применяемой закваски (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Влияние жидких дрожжей и пшеничных заквасок на появление признаков картофельной болезни хлеба (ч) из пшеничной муки первого сорта с различной степенью зараженности муки возбудителями картофельной болезни

Наименование полуфабриката	Способ приготовления теста: безопарный (б), опарный (о)	Степень зараженности муки		
		средняя	сильная	очень сильная
Контроль	б	48	36	18
	о	48	36	24
КМКЗ (на чистых культурах молочнокислых бактерий)	б	84	48	24
	о	96	60	36
Комплексная закваска	б	108	48	36
	о	120	60	36
Ацидофильная закваска	б	120	60	36
	о	144	72	36
Жидкие дрожжи	б	144	72	36
	о	168	96	48

Ниже приведены способы применения «выброженных» полуфабрикатов, жидких дрожжей и заквасок (таблица 2).

Таблица 2 – Дозировки жидких дрожжей и пшеничных заквасок для приготовления пшеничного хлеба из муки высшего и первого сорта

Наименование полуфабриката	Количество полуфабриката от массы муки в тесте, %	
	Способ приготовления теста	
	опарный	безопарный
Жидкие дрожжи	25,0-30,0*	17,5-22,5**
Ацидофильная закваска	5,0-7,5	7,5-10,0
Комплексная закваска	5,0-7,5	7,5-10,0
КМКЗ	4,0-5,5	5,5-7,0

* - без добавления прессованных дрожжей;

** - с добавлением прессованных дрожжей.

«Выброженные» полуфабрикаты («спелая» опара, «спелое» тесто) с кислотностью 4,0-6,0 град. добавляют в количестве 5-15% от общей массы муки в тесте.

Жидкие дрожжи, приготовленные на чистых культурах дрожжей и термофильных молочнокислых бактерий, кислотностью 8,0-14,0 град., pH 3,8-4,0, вносят в количестве 7-30% от общей массы муки в тесте, в том числе совместно с прессованными дрожжами [15, 22, 25].

Жидкие дрожжи, приготовленные на чистых культурах дрожжей с применением хмеля, кислотностью 5,0-8,0 град., pH 3,9-4,1, дозируют в количестве 7-30% от общей массы муки в тесте, в том числе совместно с прессованными дрожжами [26].

Ацидофильная закваска, приготовленная на чистых культурах дрожжей и молочнокислых бактерий вида *Lactobacillus acidophilus,* кислотностью 7,0-10,0 град., pH 3,8÷4,0, вносится в количестве 5-10% от общей массы муки в тесте [24].

Комплексная закваска на чистых культурах дрожжей и молочнокислых бактерий кислотностью 7,0-10,0 град., pH 3,7÷3,9, используется в количестве 5-10% от общей массы муки в тесте [27].

Концентрированная молочнокислая закваска (КМКЗ), приготовленная на чистых культурах молочнокислых бактерий или молочнокислых и бифидобактерий, с кислотностью 14,0-18,0 град., pH 3,6÷3,9, применяется в количестве 4-12% от общей массы муки в тесте [22, 23].

Мезофильная закваска, приготовленная на чистых культурах молочнокислых бактерий, с кислотностью 18,0-22,0 град., pH 3,6÷3,9, добавляется в количестве 4-6% от общей массы муки в тесте [28].

Совместно с кафедрой микробиологии МГУ имени М.В. Ломоносова разработана технология предупреждения картофельной болезни хлеба с использованием пропионовокислой закваски (пропионовокислые бактерии *Propionibacterium freudenreichii*), приготовленной на мучной заварке, предварительно ферментированной термофильными молочнокислыми бактериями *Lactobacillus delbrueckii* (патент № 2399211) [13]. Содержание пропионовой кислоты в закваске составляет 0,96-1,2%; молочной кислоты - 2,10-

2,30%; уксусной кислоты - 0,50-0,60%. Появление признаков картофельной болезни хлеба с применением данной закваски задерживается до 9 сут. в провокационных условиях.

При использовании специальных препаратов, хлебопекарных улучшителей необходимо соблюдать их дозировки в зависимости от степени зараженности муки (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Дозировки специальных препаратов и хлебопекарного улучшителя в зависимости от степени зараженности муки

Появление признаков картофельной болезни в контроле, ч	Расход препаратов и улучшителя, % от общей массы муки			
	Уксусная кислота (Е 260)	Уксусно-кислый кальций (Е 263)	Соли пропионовой кислоты (Е 281, Е 282)	Улучшитель «Отон»
24	0,2	0,3	0,5	0,25
36	0,1	0,2	0,3	0,2
более 36	0,05	0,15	0,2	0,2

В ГОСНИИХП разработан высокоэффективный хлебопекарный улучшитель «Отон» для предотвращения заболевания хлеба картофельной болезнью и повышения качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки со средними и пониженными хлебопекарными свойствами (с излишне растяжимой клейковиной). «Отон» гарантирует предотвращение заболевания хлеба картофельной болезнью в течение 24-72 ч; интенсифицирует процесс созревания теста; увеличивает объем хлеба; повышает формоустойчивость подовых изделий; улучшает структуру пористости мякиша. В состав улучшителя входят ферментные препараты амилолитического действия, фосфатная добавка, аскорбиновая кислота, консервант, сахарная пудра в качестве наполнителя. «Отон» применяют при ускоренном, безопарном и опарном способах приготовления теста, при порционном и непрерывном замесе с использованием различных типов тестомесильных машин. «Отон» дозируют в порошкообразном виде или в виде водного раствора (соотношение улучшитель: вода - 1:10–1:20) или, предварительно растворив, в растворе сахара, который рекомендуется использовать в течение 8 ч. При ускоренном способе брожение теста следует проводить в течение 40 мин (без предварительной расстойки) или в течение 20 мин осуществлять отлежку и в течение 20 мин – предварительную расстойку; при безопарном способе продолжительность брожения теста должна быть сокращена до 45-50 мин. При опарном способе улучшитель рекомендуется вводить либо при замесе опары, либо при замесе теста. В первом случае продолжительность брожения опары целесообразно сократить на 40-60 мин, процесс брожения теста проводить в течении 20 мин. При добавлении улучшителя в тесто продолжительность его брожения должна составлять не более 45 мин.

Рекомендуется часть дрожжей добавлять в опару, часть при замесе теста, например, 1,0 % - в опару, 0,2-0,5 % - в тесто.

Все пищевые добавки отечественного и зарубежного производства, используемые для предупреждения картофельной болезни хлеба, должны иметь Свидетельство о государственной регистрации (Роспотребнадзор РФ) и рекомендации по применению.

2.1.4. Мероприятия по ускоренному охлаждению хлеба после выпечки

На хлебопекарном предприятии необходимо организовать мероприятия по ускоренному охлаждению хлеба после выпечки.

2.1.5. Утилизация заболевшего хлеба

Категорически запрещается переработка хлеба, пораженного картофельной болезнью.

Хлеб, пораженный картофельной болезнью, подлежит строгому учету, немедленно удаляется из производства, хранится в отдельном помещении с соблюдением условий, исключающих к нему доступ.

Утилизация заболевшего хлеба зависит от степени заболевания картофельной болезнью и проводится в соответствии с «Положением о проведении экспертизы некачественных и опасных продовольственного сырья и пищевых продуктов, их использования или уничтожения», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 1263 от 29.09.97 г. (с Изменениями от 02.10.1999 г., 16.04.2001 г.).

2.1.6. Переработка хлеба-брака и черствого хлеба, возвращенного из торговой сети

Переработка хлеба-брака и черствого хлеба, возвращенного из торговой сети, без постороннего запаха, признаков микробиологической порчи - плесневения, заболевания картофельной болезнью и др., должна осуществляться в виде:

- мочки (приготовление см. в «Правилах организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях» [16]) или хлебной крошки, подкисленных КМКЗ, мезофильной или другой закваской с кислотностью 16,0-22,0 град. или уксусной кислотой до достижения конечной кислотности 12,0-22,0 град.;
- сухарной крошки, с проведением сушки хлеба при температуре не ниже 80°С.

Хлеб-брак перерабатывается в течение первых суток после выпечки. Допускаемые количества добавок хлеба-брака при замесе теста приведены в «Правилах организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях» [16]).

2.1.7. Санитарная обработка и дезинфекция оборудования и помещений

По окончании переработки партии муки, хлеб из которой заболевает картофельной болезнью через 36 часов и менее, складские и производственные помещения, металлические, деревянные и тканевые поверхности оборудования, а также транспортные средства подвергаются тщательной механической очистке с удалением муки, теста, хлеба, крошек с помощью металлических и капроновых щеток. Санитарной обработке подвергаются также помещения и инвентарь производственных цехов, экспедиций, хлебохранилищ в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.4.545-96 «Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий» [21].

Дезинфекция оборудования по ходу технологического процесса проводится следующим образом:

- внутренние металлические поверхности оборудования (заварочные, заквасочные и дрожжевые емкости, дежи, делители, округлители и др.), после механической очистки и мойки протирают 3%-ным раствором уксусной кислоты;
- деревянные стеллажи и лотки после механической очистки обрабатывают 3%-ным раствором хлорной извести, промывают горячей и холодной водой, а затем вытирают насухо или высушивают;
- все двери, панели, окна, полы, стены протирают влажными тряпками, смоченными в мыльном растворе (1-2%), затем промывают растворами дезинфицирующих средств (веществ), приготовленными в соответствии с Инструкциями по их применению на предприятиях хлебопекарной промышленности, с последующим промыванием горячей и холодной водой.

После проведения санитарной обработки технологического оборудования, инвентаря, производственных и подсобных помещений в случае необходимости может быть проведен бактериологический контроль методом взятия смывов с поверхностей [11].

В качестве дезинфицирующих средств (веществ) применяются растворы уксусной кислоты, хлорсодержащих и др. веществ (Приложение 2 «Характеристика дезинфицирующих веществ») или другие дезсредства, прошедшие государственную регистрацию в Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в установленном порядке и рекомендованные для применения на предприятиях хлебопекарной промышленности.

Обработка помещений, оборудования, инвентаря производится в соответствии с СанПиН 2.3.4.545-96 [21], а также Инструкциями по применению дезинфицирующих средств на предприятиях хлебопекарной промышленности.

2.2. МЕРОПРИЯТИЯ В ТОРГОВОЙ СЕТИ

Помещения, предназначенные для продажи и хранения хлеба, должны быть сухими, хорошо вентилируемыми.

Укладку хлеба при транспортировании и хранении, а также его реализацию производят в соответствии с «Правилами розничной торговли хлебом и хлебными изделиями в городской торговой сети».

Полки, лотки, стеллажи, контейнеры для хранения хлеба по мере освобождения тщательно очищаются от остатков хлеба, муки, крошек, насухо протираются.

В случае обнаружения в процессе хранения и реализации хлебобулочных изделий признаков поражения продукции картофельной болезнью необходимо немедленно поставить в известность территориальные органы Роспотребнадзора, а продукция должна быть немедленно изъята из торгового зала и подсобных помещений. Вопрос о дальнейшем ее использовании решается в соответствии с п. 2.1.5. настоящей Инструкции.

Полки, шкафы, лотки, контейнеры, в которых хранились заболевшие хлеб и хлебобулочные изделия, тщательно промываются водой, дезрастворами и еще раз чистой водой.

3. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА НА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ответственность за выполнение настоящей инструкции возлагается на руководителей хлебопекарных предприятий и должностных лиц, имеющих отношение к планированию и организации производства и эксплуатации хлебопекарных предприятий [16].

4. БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Афанасьева, О.В. Микробиологический контроль хлебопекарного производства [Текст] / О.В. Афанасьева. - М.: Пищевая промышленность. - 1976. - 144 с.
2. Афанасьева, О.В. Микробиология хлебопекарного производства [Текст] / О.В. Афанасьева; С.-Петерб. фил. Гос. НИИ хлебопекар. пром-ти (СПб Ф ГОСНИИХП). – СПб.: Береста, 2003. - 221 с.
3. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства [Текст] / Л.Я. Ауэрман; под. общ. ред. Л.И. Пучковой. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во «Профессия». - 2002. – 416 с.
4. Демчук, А.П. Методы выявления и предупреждения картофельной болезни хлеба [Текст] / А.П. Демчук, И.М. Ройтер // Обзор. – М.: ЦНИИТЭИПищепром, 1970. – 41 с.
5. Джей, Дж. М. Современная пищевая микробиология [Текст] / Дж.М. Джей, М.Дж. Лёсснер, Д.А. Гольден ; пер. 7-го англ. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знания. - 2011. - 86 с. : ил. - (*лучший зарубежный учебник*).
6. Единые санитарно-эпидемиологические гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (в редакциях Решений Комиссии Таможенного союза от 17.08.2010 № 341; от 18.11.2010 № 456; от 02.03.2011 № 571; от 07.04.2011 № 622; от 18.10.2011 № 829) : утв. Решением Комиссии таможенного союза №299 : ввод. в действие с от 28 мая 2010 года. - 1272 с.
7. Инструкция по предупреждению картофельной болезни хлеба / : утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия РФ : ввод. в действие с 15.10.1998. – М. : ГОСНИИХП. - 1998 г. - 21 с.
8. Инструкция по санитарной очистке бункеров склада бестарного хранения муки на хлебозаводах [Текст] : Управление хлебопекарной промышленности Минпищепром СССР, ВНИИХП. – М., 1979 – 8 с.
9. Инструкция по эксплуатации складов бестарного хранения муки на предприятиях хлебопекарной промышленности [Текст] : Управление хлебопекарной промышленности Минпищепром СССР, ВНИИХП. – М., 1984 – 54 с.
10. Микробиологическая порча пищевых продуктов. - Под ред. К.де В.Блекберн. - СПб.: Изд-во «Профессия». - 2008 г. – 784 с.
11. Микробиологический контроль на хлебопекарных предприятиях / сост.: Г.Г. Юсупова, О.А. Сидорова, О.Л. Тарутина, Р.Д. Поландова, О.В. Афанасьева. - М.: , ГОСНИИХП, Московская типография №2. - 2008 г. - 334 с.
12. Минаева, Л.П. Возбудители картофельной болезни хлеба: выделение, идентификация методом ПЦР [Текст] / Л.П Минаева // «Кондитерское и хлебопекарное производство». - № 5. - 2009 г. - С. 40-42.
13. Патент «Способ предотвращения картофельной болезни хлеба» № 2399211 от 25.11.2008. Поландова Р.Д., Быковченко Т.В., Ли Хао, Данилова И.В., Александрийская Г.В., Рыжкова Е.П. (Рег. номер 2008146213)
14. Патент «Способ приготовления жидких дрожжей» № 2326937 от 15.11.2006. Поландова Р.Д., Быковченко Т.В. (Рег. номер 2006140235)
15. Поландова, Р.Д. Методическое руководство по производству жидких дрожжей на хлебопекарных предприятиях [Текст] / Р.Д. Поландова, Т.Г. Богатырева. - М.: ГОСНИИХП. – 2001. - 54 с.
16. Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях / : утв. директором ГосНИИХП : ввод. в действие с 12.07.1999. – М. : ГОСНИИХП. - 1999 г. - 126 с.
17. Практикум по микробиологии. - Под ред. проф. А.И. Нетрусова. – Высшее профессиональное образование. – Москва: Естественные науки. - 2005 г. – 584 С.
18. Пумпянский, А.Я. Картофельная болезнь хлеба и ее предотвращение [Текст] / А.Я Пумпянский. - Москва; Пищепромиздат. - 1955 г. - 44 с.
19. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности

пищевых продуктов : утв. Гл. гос. сан. врачом РФ Г.Г. Онищенко : ввод. в действие с 06.11.01. – М. : Минздрав России, 2002. – 164 с.
20. СанПиН 2.3.2.1293-03 Гигиенические требования по применению пищевых добавок : утв. Гл. гос. сан. врачом РФ Г.Г. Онищенко : ввод. в действие с 25.12.02. – М. : Минздрав России, 2003. – 121 с.
21. СанПиН 2.3.4.545-96 Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий : утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора России № 20 : ввод. в действие с 25.09.96. – М. : Госкомсанэпиднадзор России, 1996. – 64 с.
22. Сборник современных технологий хлебобулочных изделий. – Под общ. ред. чл.-корр. РАСХН, д.э.н., проф. А.П. Косована. - Москва. – РАСХН. - 2008 г. – 268 с.
23. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий: [сборник]. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 494 с.
24. Технологическая инструкция по приготовлению и применению ацидофильной закваски в условиях дискретной работы хлебопекарных предприятий [Текст] : ГОСНИИХП. – М., 2010 – 9 с.
25. Технологическая инструкция по приготовлению и применению жидких дрожжей в условиях дискретной работы хлебопекарных предприятий [Текст] : ГОСНИИХП. – М., 2010 – 9 с.
26. Технологическая инструкция по приготовлению и применению жидких дрожжей с хмелепродуктами в условиях дискретной работы хлебопекарных предприятий [Текст] : ГОСНИИХП. – М., 2009 – 8 с.
27. Технологическая инструкция по приготовлению и применению комплексной закваски в условиях дискретной работы хлебопекарных предприятий [Текст] : ГОСНИИХП [Текст] : ГОСНИИХП. – М., 2010 – 8 с.
28. Технологическая инструкция по приготовлению молочнокислой закваски мезофильных бактерий и применению ее в тестоведении для предотвращения картофельной болезни хлеба. - 1983.
29. Технологические рекомендации по улучшению качества хлебобулочных изделий из муки с пониженными хлебопекарными свойствами [Текст] : М.: Изд-во ООО «Вторая типография». - 2010 г. - 98 с.

5. ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Методы выявления картофельной болезни хлеба

В данном Приложении дано описание следующих методов определения картофельной болезни хлеба - органолептического и люминесцентного. Органолептический метод предусматривает исследование выпеченного хлеба, люминесцентный метод - исследования как выпеченного хлеба, так и суспензии муки (экспресс-метод).

Для исследования выпеченного хлеба органолептическим и люминесцентным методами анализа картофельной болезни проводится пробная лабораторная выпечка.

1. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОБНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ВЫПЕЧКИ ХЛЕБА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ЗАРАЖЕННОСТИ МУКИ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ И ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДАМИ АНАЛИЗА

Пробная лабораторная выпечка для выявления степени зараженности муки возбудителями картофельной болезни хлеба проводится по методике, изложенной в ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба».

Данная методика приводится с некоторыми изменениями, выделенными курсивом.

Изменения касаются разделки теста на куски и продолжительности выпечки кусков меньшего размера, подготовки образцов хлеба к термостатированию в провокационных условиях для определения заболевания картофельной болезнью.

Данные изменения внесены с целью исследования большего количества образцов хлеба меньшей массы, так как развитие картофельной болезнью в хлебе не зависит от массы тестовой заготовки при термостатировании образцов хлеба в провокационных условиях (при повышенной влажности и температуре) и для анализа через определенные промежутки времени каждый раз необходимо вскрывать целый образец хлеба во избежание вторичного инфицирования мякиша хлеба и появления ложноположительных признаков картофельной болезни.

1. МЕТОД ОТБОРА ПРОБ

1.1. Отбор проб муки – по **ГОСТ 27668-88**.

2. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ:

- Тестомесильные лабораторные машины марок У1-ЕТЛ, У1-ЕТВ, ВНИИХП-Л-5-60 и др.
- Печи лабораторные марок Р3-ХЛП, П-503, П6-56, ЛХП-10 и др.
- Термостат для брожения и расстойки теста, обеспечивающий температуру (31±1)°С и относительную влажность (80±5)%; расстойный шкаф печи марки Р3-ХЛП, ШРЛ-0,65 и др. *и термостат для выдерживания образцов хлеба в провокационных условиях, обеспечивающий температуру (38±1)°С.*
- Весы лабораторные общего назначения по **ГОСТ 24104-2001** с наибольшим пределом взвешивания 5,0 кг и допустимой погрешностью ±100 мг (для взвешивания сырья) и весы с наибольшим пределом взвешивания 500 г 2-го класса точности (для анализов муки).
- Термометры стеклянные жидкостные по **ГОСТ 28498-90** с диапазоном измерений 0…50°С, 0…80°С, 0…100 °С, минус 30 – плюс 50°С и минус 20 - плюс 70 °С; допускаются термометры стеклянные ртутные с диапазоном измерения минус 30 – плюс 70°С и 0…100°С, с погрешностью измерения ±1 °С.
- Формы для выпечки хлеба с наружными размерами по низу 10х16 см, по верху 12х17 см и высотой 10 см *и с размерами 5,5х9,5 см, 7,5х11,5 см и 7 см соответственно.*
- Листы железные для выпечки подового хлеба диаметром не менее 22 см.

- Емкость для брожения теста вместимостью не менее 5 $дм^3$.
- Цилиндры мерные наливные по **ГОСТ 1770-74**, исполнений 1, 2, вместимостью 500 и 1000 $см^3$.
- Ковши.
- Часы сигнальные (таймер).
- Линейка.
- Вода питьевая по **ГОСТ Р 51232-98**.
- Соль поваренная пищевая по **ГОСТ Р 51574-2000**.
- Дрожжи хлебопекарные прессованные по **ГОСТ 171-81** с подъемной силой не более 70 мин или молоко дрожжевое с подъемной силой не более 70 мин.

Примечание: допускается применять другие средства измерений, имеющие аналогичные метрологические характеристики.

3. ПОДГОТОВКА К ВЫПЕЧКЕ

3.1. Количество муки ($m_м$) в граммах, требующееся при проведении пробной выпечки хлеба из муки высшего, первого и второго сортов, определяют по таблице 1 или вычисляют по формуле, из расчета содержания в муке 960 г сухого вещества:

$$m_м = \frac{960 \cdot 100}{100 - W_м},$$

где 960 - сухое вещество муки, г;

$W_м$ - влажность муки, из которой проводят пробную лабораторную выпечку, %;

100 - переводной коэффициент, %.

3.2. Количество муки ($m_м$) в граммах, требующееся при проведении пробной выпечки хлеба из обойной муки, определяют по таблице 2 или вычисляют по формуле, из расчета содержания в муке 1282,5 г сухого вещества:

$$m_м = \frac{1282{,}5 \cdot 100}{100 - W_м},$$

где 1282,5 - сухое вещество муки, г

$W_м$ - влажность муки, из которой проводят пробную лабораторную выпечку, %

100 - переводной коэффициент, %

3.3. Количество воды ($m_в$) в граммах для выпечки хлеба из муки высшего, первого и второго сортов определяют по таблице 1 или по формуле:

$$m_в = \frac{(960 + G_д + G_с) \cdot 100}{100 - W_т} - (m_м + m_д + m_с)$$

где 960 - сухое вещество муки, г;

$G_д$ - сухое вещество дрожжей (влажность прессованных дрожжей принимается 75%);

$G_с$ - сухое вещество соли, г;

$m_м$ - масса муки, определяемая по формуле, г;

$m_д$ - масса дрожжей, г;

$m_с$ - масса соли, г;

$W_т$ - влажность теста, %;

100 - переводной коэффициент, %.

Влажность теста из муки пшеничной высшего сорта принимается равной 43,5%; влажность теста из муки пшеничной первого сорта - 44,5%; влажность теста из муки пшеничной второго сорта - 45,5%.

Таблица 1

Влажность муки, %	Количество муки, г	Количество воды для выпечки из муки сортов, г			Влажность муки, %	Количество муки, г	Количество воды для выпечки из муки сортов, г		
		высшего	первого	второго			высшего	первого	второго
10,0	1066	628	659	692	12,6	1098	596	627	660
10,1	1068	626	657	690	12,7	1100	594	625	658
10,2	1070	624	655	688	12,8	1101	593	624	657
10,3	1071	623	654	687	12,9	1102	592	623	656
10,4	1072	622	653	686	13,0	1103	591	622	655
10,5	1073	621	652	685	13,1	1105	589	620	653
10,6	1074	620	651	684	13,2	1106	588	619	652
10,7	1075	619	650	683	13,3	1107	587	618	651
10,8	1076	618	649	682	13,4	1108	586	617	650
10,9	1077	617	648	681	13,5	1109	585	616	649
11,0	1079	615	646	679	13,6	1111	583	614	647
11,1	1080	614	645	678	13,7	1112	582	613	646
11,2	1081	613	644	677	13,8	1114	580	611	644
11,3	1082	612	643	676	13,9	1115	579	610	643
11,4	1083	611	642	675	14,0	1116	578	609	642
11,5	1085	609	640	673	14,1	1117	577	608	641
11,6	1086	608	639	672	14,2	1119	575	606	639
11,7	1087	607	638	671	14,3	1120	574	605	638
11,8	1088	606	637	670	14,4	1121	573	604	637
11,9	1090	604	635	668	14,5	1123	571	602	635
12,0	1091	603	634	667	14,6	1124	570	601	634
12,1	1092	602	633	666	14,7	1125	569	600	633
12,2	1093	601	632	665	14,8	1127	567	598	631
12,3	1095	599	630	663	14,9	1128	566	597	630
12,4	1096	598	629	662	15,0	1130	564	595	628
12,5	1097	597	628	661	-	-	-	-	-

3.4. Количество воды ($m_в$) в граммах для выпечки из обойной муки определяют по таблице 2 или вычисляют по формуле, указанной в п.3.3; при этом сухого вещества муки берут 1282,5 г вместо 960 г.

Влажность теста из обойной муки принимают равной 49,0%.

3.5. Влажность муки определяют по **ГОСТ 9404-88**.

3.6. Температуру воды ($T_в$) в градусах Цельсия для замеса теста вычисляют по формуле:

$$T_в = T_т - \frac{0{,}4 \cdot m_м \cdot (T_т - T_м)}{m_в},$$

где $T_т$ - температура теста после замеса, °С;

0,4 - теплоемкость муки;

$m_м$ - количество муки, г

$T_м$ - температура муки, °С;

$m_в$ - количество воды, г.

Температура воды не должна превышать 45°С.

Таблица 2

Влажность муки, %	Количество муки, г	Количество воды, г	Влажность муки, %	Количество муки, г	Количество воды, г
9,5	1417	1101	12,3	1462	1056
9,6	1418	1100	12,4	1464	1054
9,7	1420	1098	12,5	1466	1052
9,8	1421	1097	12,6	1467	1051
9,9	1423	1095	12,7	1469	1049
10,0	1425	1093	12,8	1471	1047
10,1	1426	1092	12,9	1472	1046
10,2	1428	1090	13,0	1474	1044
10,3	1429	1089	13,1	1476	1042
10,4	1431	1087	13,2	1477	1041
10,5	1433	1085	13,3	1479	1039
10,6	1435	1083	13,4	1481	1037
10,7	1437	1081	13,5	1483	1035
10,8	1438	1080	13,6	1484	1034
10,9	1439	1079	13,7	1486	1032
11,0	1441	1077	13,8	1488	1030
11,1	1443	1076	13,9	1490	1028
11,2	1444	1074	14,0	1491	1027
11,3	1446	1072	14,1	1493	1025
11,4	1447	1071	14,2	1495	1023
11,5	1449	1069	14,3	1497	1021
11,6	1450	1068	14,4	1498	1020
11,7	1452	1066	14,5	1500	1018
11,8	1454	1064	14,6	1502	1016
11,9	1456	1062	14,7	1504	1014
12,0	1458	1060	14,8	1505	1013
12,1	1459	1058	14,9	1507	1011
12,2	1461	1057	15,0	1509	1009

3.7. Количество прессованных дрожжей и соли для проведения пробной выпечки хлеба определяют по таблице 3.

Таблица 3

Сорт муки	Количество прессованных дрожжей, г	Количество соли, г
Высший, первый, второй	30	15
Обойная	35	22

3.7.1. Допускается вместо прессованных дрожжей использовать дрожжевое молоко, количество которого определяют, исходя из массы дрожжей, указанной в удостоверении о качестве.

3.8. Дозирование сырья, включая воду, ведут по массе. Допускается дозирование воды по объему.

3.9. Подготовку к работе аппаратов и устройств и порядок работы на них осуществляют в соответствии с правилами, изложенными в паспортах и инструкциях по эксплуатации.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ВЫПЕЧКИ

4.1. Тесто для пробной выпечки хлеба готовят безопарным способом.

4.1.1. Замес на тестомесилке У1-ЕТЛ или У1-ЕТВ осуществляют следующим образом.

В дежу насыпают не менее половины подготовленной муки, наливают подготовленное количество воды с разведенными в ней дрожжами, затем высыпают соль и остаток муки. Дежу закрывают крышкой, закрепляют и нажимают кнопку «Пуск». После остановки тестомесилки (через 60 с) крышку снимают, вынимают из дежи тесто, и она готова к замешиванию следующей пробы.

Замешенное тесто помещают в термостат.

4.1.2. Замес на тестомесилке марки ВНИИХП-Л-5-60 осуществляют следующим образом.

В дежу наливают подготовленное количество воды с разведенными в ней дрожжами, затем высыпают отвешенные соль и муку. Дежу закрепляют и нажимают кнопку "Пуск". Замес ведут в течение 3 мин. После замеса дежу снимают и помещают ее в термостат для брожения. Следующую пробу замешивают в другой деже.

4.1.3. Допускается замес теста проводить вручную. Для этого требуемое количество воды взвешивают в емкости для брожения теста, затем в эту емкость вносят дрожжи, соль и после их тщательного перемешивания – испытываемую муку. Замес ведут до получения теста однородной консистенции.

4.1.4. Температура теста после замеса из муки высшего, первого и второго сортов должна быть (31±1)°С, а из обойной - (28±1)°С.

4.2. В процессе брожения теста из муки высшего, первого и второго сортов тесту дают две обминки через 60 и 120 мин от начала брожения; общая продолжительность брожения теста 170 мин.

4.2.1. В процессе брожения теста из обойной муки тесту дают одну обминку через 120 мин от начала брожения; общая продолжительность брожения теста 210 мин.

4.3. Выбродившее тесто взвешивают и делят на три равные по массе куска. *Один большой кусок делят еще на три маленьких куска, равные по массе.* Каждый кусок теста проминают следующим образом: кускам придают лепешкообразную форму, затем лепешку складывают пополам, тщательно проминают. Такую операцию повторяют несколько раз до удаления углекислоты. *Одному большому и трем маленьким кускам теста придают продолговатую форму, второму большому – форму шара.* Поверхность теста должна быть гладкой, без пузырьков.

Допускается в случае липкости разделываемого теста смазать поверхность стола подсолнечным маслом или подсыпать муки.

Один большой и три маленьких куска теста помещают в смазанные растительным маслом формы, второй большой - круглый кусок помещают на лист.

4.4. Формы и лист с кусками теста ставят в термостат на расстойку.

Конец расстойки определяют органолептически по состоянию и виду кусков теста и прекращают ее, не допуская его опадания.

4.5. По окончании расстойки тестовую заготовку для подового и одну маленькую тестовую заготовку для формового хлеба ставят в печь. Если через 5 мин. не наблюдается разрывов поверхности корки у первой заготовки формового хлеба, ставят в печь следующую заготовку, при появлении разрывов длительность расстойки следующих заготовок увеличивают.

4.5.1. Выпечку проводят в печи с увлажнением пекарной камеры при температуре 220-230°С для хлеба из муки высшего, первого и второго сортов и при температуре 200-210 °С из муки обойной.

4.5.2. Продолжительность выпечки хлеба приведена в таблице 4.

Таблица 4

Продолжительность выпечки хлеба, мин., из муки пшеничной	формового большого	формового маленького	подового
высшего сорта	30	12	28
первого сорта	32	14	30
второго сорта	35	15	32
обойной	55	22	50

По окончании выпечки верхняя корка хлеба смачивается водой.

Далее хлеб подготавливают для определения картофельной болезни.

2. ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ ХЛЕБА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНЬЮ

После выпечки хлеб вынимают из форм и снимают с листа, перекладывают на деревянные листы или доски и охлаждают в течение 1,5-2,0 ч до температуры 18-22 °С. Затем заворачивают в чистую пористую (можно газетную) бумагу, обильно смачивают водой, вкладывают в полиэтиленовый пакет и помещают в термостат с температурой (38±1) °С, отмечают время.

Через 24 и 36 ч образцы хлеба вскрывают и проводят *органолептический и люминесцентный анализ картофельной болезни.*

Допускается просматривать образцы хлеба при необходимости через другие промежутки времени.

Во избежание вторичного инфицирования мякиша хлеба и появления ложноположительных признаков картофельной болезни каждый раз для анализа вскрывают целый образец хлеба.

3. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

Органолептический анализ картофельной болезни проводят в образцах хлеба, термостатированного в провокационных условиях в течение 24, 36 ч или, при необходимости, других промежутков времени.

В разрезанном хлебе отмечают наличие или отсутствие органолептических признаков картофельной болезни - специфического запаха, липкости, ослизнения мякиша, темных пятен.

Результаты анализа записывают в специальный лабораторный журнал (пример формы журнала - в таблице 6).

4. ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

Люминесцентный метод анализа картофельной болезни хлеба предназначен для использования в хлебопекарной и мукомольной промышленности с целью определения зараженности муки возбудителями картофельной болезни хлеба.

Люминесцентный метод может быть применен как для анализа хлеба, так и непосредственно для исследования муки (экспресс-анализ).

Сущность метода. Люминесцентный метод основывается на явлении флюоресценции (свечения) колоний микроорганизмов – возбудителей картофельной болезни под действием ультрафиолетового излучения и позволяет обнаружить развитие микроорганизмов на ранних стадиях. В качестве источника ультрафиолетовых лучей используют специальные лампы

накаливания или, как в люминоскопе «Филин», газоразрядные лампы. Данный метод относится к физическим методам исследования.

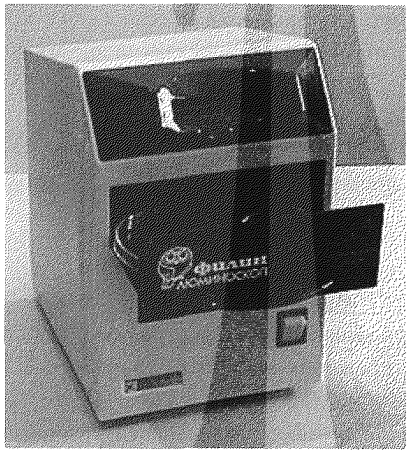


Рисунок – Люминоскоп «Филин»

Устройство люминоскопа и принцип работы на приборе (см. «Руководство по эксплуатации (люминоскоп «Филин»)» и «Методические рекомендации по люминесцентному анализу пищевых продуктов» (люминоскоп «Филин»)). Люминоскоп состоит из 2-х камер: осветительной и смотровой. Для выделения ультрафиолетового света между камерами установлен фильтр, который пропускает узкую полоску спектра света (360±30) нм. Для наблюдения служит окошечко с вторичным стеклянным фильтром, не пропускающим рассеянный ультрафиолетовый свет. В качестве источника возбуждения используется газоразрядная лампа, работающая от сети напряжением 220 В.

Исследуемый образец помещают в смотровую камеру; при закрытой камере через окошечко на передней панели прибора наблюдают свечение, производя оценку его интенсивности и цвета.

4.1. Методика проведения люминесцентного анализа картофельной болезни в образцах хлеба

Люминесцентный анализ картофельной болезни проводят в образцах хлеба, термостатированного в провокационных условиях в течение 24, 36 ч или, при необходимости, других промежутков времени.

Для проведения люминесцентного анализа картофельной болезни в образцах хлеба используют люминоскоп ФИЛИН, ЛПК-1 и др. марок и их модификаций.

Проведение анализа.

От исследуемого образца хлеба отрезают боковую корку, нарезают ломтики толщиной 1 см, отрезая верхнюю, боковые и нижнюю корки, и просматривают ломтики в поле зрения люминоскопа.

Результаты анализа.

Колонии спорообразующих бактерий рода *Bacillus*, проросшие в мякише хлеба при термостатировании, в поле зрения люминоскопа дают жёлтое или, в отдельных случаях, розоватое свечение в виде отдельных желтых или розоватых пятен небольшого размера.

Свечение колоний в поле зрения люминоскопа может наблюдаться и при отсутствии явных органолептических признаков картофельной болезни, особенно на ранней стадии заболевания хлеба (слабый запах, мякиш без видимых невооруженным взглядом изменений). Наличие хотя бы одной светящейся колонии в поле зрения люминоскопа свидетельствует о заболевании хлеба. При сильной зараженности муки и появлении явных органолептических признаков свечение проросших колоний наблюдается по всей поверхности ломтика хлеба.

После окончания анализа лоток люминоскопа тщательно очищают от остатков хлеба, промывают, при необходимости дезинфицируют и высушивают.

Результаты анализа записывают в специальный лабораторный журнал (пример формы журнала - в таблице 6).

4.2. Методика проведения люминесцентного анализа картофельной болезни хлеба в образцах муки (экспресс-анализ)

Люминесцентный экспресс-анализ картофельной болезни проводят в образцах муки (её водной суспензии), термостатированных в провокационных условиях в течение 6-8 ч или, при необходимости, других промежутков времени.

Приборы, оборудование, вспомогательные средства, необходимые для проведения люминесцентного анализа картофельной болезни хлеба в образцах муки:

- прибор ***люминоскоп*** ФИЛИН (см. рисунок), ЛПК-1 и др. марок и их модификаций;
- термостат для выдерживания суспензий муки, обеспечивающий температуру (38±1) °С;
- весы лабораторные общего назначения по **ГОСТ 24104-2001** с наибольшим пределом взвешивания 500 г и допустимой погрешностью ±10 мг;
- стерилизатор (автоклав) или другое оборудование для стерилизации чашек Петри и бумажных фильтров;
- микроволновая печь;
- электрическая плитка;
- баня водяная;
- термометры стеклянные жидкостные по **ГОСТ 28498-90** с диапазоном измерений 0…50°С, 0…80°С, 0…100 °С; допускаются термометры стеклянные ртутные с диапазоном измерения 0…100°С, с погрешностью измерения ±1 °С.
- часы сигнальные (таймер);
- чашки Петри микробиологические стеклянные или пластиковые (одноразовые), в том числе стерильные;
- цилиндры мерные наливные по **ГОСТ 1770-74**, исполнений 1, 2, вместимостью 50 $см^3$;
- колбы конические на 100 $см^3$;
- стеклянные или пластиковые (одноразовые) пипетки вместимостью 2 $см^3$;
- фильтровальная бумага;
- стеклянные палочки.

Проведение анализа.

Для проведения анализа подготавливают посуду: чашки Петри (нестерильные) и фильтровальную бумагу (в виде кружков с диаметром, приблизительно равным диаметру внутренней поверхности чашки Петри) стерилизуют в стерилизаторе. Водопроводную воду также стерилизуют.

Для исследования зараженности муки готовят субстрат для нанесения водной суспензии муки - кусочки (ломтики) хлеба размером 5х5 см и толщиной 1 см; корковую часть хлеба удаляют. Для удобства работы изготавливают шаблон - квадратик из бумаги размером 5х5 см. Кусочки хлеба, служащие субстратом, стерилизуют энергией СВЧ-поля в микроволновой печи, режим обработки - при мощности 900 Ватт в течение 30 секунд.

Из анализируемого образца муки готовят водную суспензию: в коническую колбу на 100 мл отмеривают 35 мл нестерильной водопроводной воды и вносят 1 г исследуемой муки, тщательно перемешивают и нагревают на водяной бане при температуре 80^0С в течение 20 минут при непрерывном помешивании стеклянной палочкой.

Стерильную фильтровальную бумагу помещают в стерильные чашки Петри, смачивают небольшим количеством стерильной воды. На увлажненные кусочки фильтровальной бумаги помещают стерильные ломтики хлеба, на которые пипеткой наносят 2 мл исследуемой мучной суспензии, равномерно распределяя её по поверхности с помощью стеклянной палочкой; чашки накрывают крышками. В качестве контроля на стерильный кусочек хлеба вместо суспензии муки наносят 2 мл стерильной воды. Исследование проводят в 2-х повторностях.

Чашки Петри с контрольной и исследуемыми пробами помещают в термостат при температуре (38±1)°С. Через каждые 1-2 часа чашки открывают и просматривают с помощью люминоскопа. Общее время термостатирования – 6-8 часов. Если в исследуемых образцах наблюдается люминесценция - жёлтое (в отдельных случаях розоватое) свечение, отсутствующее в контрольном образце, это свидетельствует о зараженности муки спорами бактерий-возбудителей картофельной болезни; при этом характерные органолептические признаки могут не проявляться.

При проведении исследования следует учитывать, что в случае зараженности анализируемой муки спорами возбудителей картофельной болезни свечение образцов в первые часы термостатирования будет слабым, бледно-жёлтым; через 4-5 часов - усилится, обретя ярко-жёлтую окраску.

При обнаружении в процессе термостатирования образцов характерных органолептических признаков картофельной болезни хлеба исследование заканчивают.

Результаты анализа.

Если при проведении исследования муки в поле зрения люминоскопа обнаружены очаги свечения колоний через:

- 2-3 ч термостатирования мучной суспензии - органолептические признаки картофельной болезни можно обнаружить примерно через 24 ч;
- 4-5 ч термостатирования - примерно через 36 ч;
- 6-7 часов термостатирования - примерно через 48-72 ч;
- 8-10 часов термостатирования - примерно более чем через 72 ч (таблица 5).

Таблица 5 – Сравнительная оценка люминесцентного анализа муки и проявления органолептических признаков заболевания в выпеченном хлебе

Время (ч), по истечении которого проявляются		Степень заражённости муки
очаги свечения проросших колоний при исследовании водной суспензии муки	органолептические признаки картофельной болезни в хлебе	
2-3	24	Очень сильная
4-5	36	Сильная
6-7	48-72	Средняя
8-10	>72	Слабая

Результаты анализа записывают в специальный лабораторный журнал (пример формы журнала - в таблице 6).

Таблица 6 – Образец журнала лабораторно-производственного контроля зараженности возбудителями картофельной болезни хлеба муки, другого сырья или готовой продукции

Наименование исследуемого образца муки, сырья или готовой продукции	Дата, время и место отбора исследуемого образца муки, сырья или готовой продукции	Результаты анализа			Заключение о степени зараженности исследуемого образца муки, сырья или готовой продукции	Принятые меры	Анализ проводил (подпись)
		Время появления признаков картофельной болезни, ч					
		очагов свечения проросших колоний при исследовании водной суспензии образца муки и др. сырья с помощью люминоскопа	органолептических признаков в образцах хлеба (специфический запах, ослизнение мякиша, тонкие нити при разломе мякиша, потемнение мякиша)	очагов свечения проросших колоний при исследовании образцов хлеба с помощью люминоскопа*			

* - при обнаружении свечения отмечается количество очагов или свечение всей поверхности ломтика хлеба

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНВЕНТАРЯ

Уксусная кислота (CH_3COOH) - бесцветная прозрачная жидкость с резким характерным запахом, смешивается с водой в любых соотношениях.

В пищевой промышленности уксусная кислота используется при консервации пищевых продуктов, как вкусовая добавка, как пищевая добавка Е260 [20]. Уксусная кислота вырабатывается в виде:

- безводной уксусной кислоты (ГОСТ 61-75 «Кислота уксусная. Технические условия»):
  - химически чистой ледяной (х.ч. ледяная, 99,8%),
  - химически чистой (х.ч., 99,5%),
  - чистой для анализа (ч.д.а., 99,5%);
- уксусной эссенции (ГОСТ 6968-76 «Кислота уксусная лесохимическая. Технические условия»):
  - пищевой (эссенции) высшего и первого сорта, 70% и 80%-ной,
  - технической первого (96%) и второго (93%) сорта;
- уксуса (ГОСТ Р 52101-2003 «Уксусы из пищевого сырья. Общие технические условия»):
  - спиртового (6-12%),
  - яблочного (6-9%),
  - винного (4-9%),
  - спиртового ароматизированного (4-9%).

При приготовлении растворов уксусной кислоты необходимо соблюдать правила по технике безопасности. Уксусная кислота относится к 3-му классу опасности (ГОСТ 12.1.007-76); предельно допустимая концентрация паров уксусной кислоты в воздухе рабочей зоны (ПДК) - 5 мг/м^3. При превышении предельно допустимой концентрации пары уксусной кислоты действуют раздражающе на слизистую оболочку верхних дыхательных путей; уксусная кислота вызывает также ожоги кожи. Работы с уксусной кислотой следует проводить вдали от огня. Помещения, в которых проводят работы с уксусной кислотой, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной механической вентиляцией.

Для приготовления дезинфицирующего 3%-ного раствора уксусной кислоты, например, из безводной уксусной кислоты берут 97 мл воды и добавляют 3 мл кислоты (99,5-99,8%).

Для приготовления 3%-ного раствора уксусной кислоты из уксусной эссенции или уксуса количество эссенции (уксуса) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{A \cdot B}{C},$$

где: X - количество уксусной эссенции или уксуса, необходимое для приготовления 3%-ного раствора, л;

A - процентное содержание (концентрация) уксусной кислоты в растворе, равно 3%;

B - требуемое количество 3%-ного раствора уксусной кислоты, л;

C - процентное содержание (концентрация) уксусной кислоты в уксусной эссенции или уксусе.

Например, для приготовления 500 мл 3%-ного раствора из спиртового уксуса с содержанием уксусной кислоты 12% необходимо взять $X = \frac{3 \cdot 500}{12} = 125$ мл уксуса и $500 - 125 = 375$ мл воды.

Хлорная известь (ГОСТ 16920-85 «Известь хлорная. Технические условия») состоит из смеси двухосновной соли гипохлорита кальция $Ca(OCl)_2$, оксихлорида кальция, хлорида и гидроксида кальция и представляет собой белый комковатый порошок, в воде растворяется не полностью.

Различают хлорную известь 2-х видов - класса А и Б - содержащую соответственно 20-28 и 27-35% активного хлора. Хлорную известь хранят в защищенном от солнца, сухом, прохладном (температура не выше 20-25^{O}C) и проветриваемом помещении в плотно закрытой таре. Пыль хлорной извести и выделяющийся хлор оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки дыхательных путей, глаз, а также на кожные покровы. Предельно допустимая концентрация хлора в воздухе рабочей зоны (ПДК) - 1 мг/м^3 (2-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76). Работы с хлорной известью производят в респираторе и очках в связи с выделением хлора во время приготовления растворов.

С течением времени хлорная известь разлагается, и количество активного хлора уменьшается, при этом потери активного хлора колеблются в пределах 1-3% в месяц. Хлорная известь, содержащая менее 15% активного хлора, непригодна для дезинфекции. Для установления пригодности хранящейся хлорной извести следует определять в ней содержание активного хлора по соответствующей методике [21].

Для приготовления растворов хлорной извести ее разбавляют десятикратным количеством водопроводной воды (1 кг на 10 л воды). Полученное хлорное молоко помещают для отстаивания в темное место от 2 до 24 ч (не больше) и сливают (декантируют). Для приготовления 1 литра 3%-ного рабочего раствора надо взять 300 мл 10%-ного основного осветленного раствора. Содержание активного хлора в полученном растворе должно быть не ниже 1%. При снижении содержания активного хлора в рабочем растворе следует увеличить количество сухой хлорной извести (с учетом количества активного хлора в ней) при приготовлении основного раствора.

Хлорамин представляет собой натриевую соль хлорамида бензолсульфокислоты, выпускается в виде кристаллического порошка от белого до светло-желтого цвета со слабым запахом хлора. Содержание активного хлора в дезинфицирующем средстве «Хлорамин» составляет 24–27%. Средство «Хлорамин» по ГОСТ 12.1.007–76 относится к 3 классу опасности, малоопасно по степени летучести, в виде порошка обладает выраженным местно-раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз и слабым сенсибилизирующим действием.

Хлорамин применяется в виде активированных и неактивированных растворов согласно «Инструкции по применению дезинфицирующего средства «Хлорамин». Срок хранения неактивированных растворов - 15 дней (при условии хранения в темном прохладном месте в закрытой емкости). Активированные растворы используют сразу после приготовления.

Рабочие растворы средства «Хлорамин» готовят в эмалированной, стеклянной или полиэтиленовой посуде путем размешивания порошка в воде до полного растворения в соответствии с расчетами, приведенными в таблице 1.

Все работы со средством следует проводить с защитой кожи рук резиновыми перчатками. Обработанные помещения следует проветривать в течение 15–30 минут до исчезновения запаха хлора.

Таблица 1 – Приготовление неактивированных растворов средства «Хлорамин»

Концентрация рабочего раствора по препарату, %	Количество средства «Хлорамин» (г), необходимое для приготовления	
	1 л раствора	10 л раствора
0,5	5	50
1,0	10	100
2,0	20	200

Лаборатория микробиологии
Отдела микробиологии и экологических исследований

выполняет заказы хлебопекарных предприятий на чистые культуры дрожжей и молочнокислых бактерий для приготовления жидких дрожжей и заквасок, консультирует по вопросам технологии их приготовления и применения, при необходимости - с выездом на хлебопекарные предприятия.

ЖИДКИЕ ДРОЖЖИ И ЗАКВАСКИ

1. Жидкие дрожжи, *помимо разрыхления теста,*

- способствуют предотвращению картофельной болезни хлеба (при переработке муки, зараженной картофельной палочкой);
- обеспечивают оптимальный процесс тестоведения, особенно при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами (слабой клейковиной, из свежесмолотого, проросшего зерна и т. п.);
- повышают пищевую ценность хлеба, обогащая его витаминами, незаменимыми аминокислотами, органическими кислотами – в первую очередь молочной, что способствует нормальному обмену веществ и повышению иммунитета;
- сохраняют свежесть хлебобулочных изделий: хлеб не черствеет более длительный срок по сравнению с изделиями, приготовленными на прессованных дрожжах;
- улучшают органолептические свойства хлеба (вкус, запах и др.);
- при замене 50% прессованных дрожжей жидкими снижается себестоимость продукции, и повышаются технико-экономические показатели хлебопекарного предприятия (рентабельность и прибыль).

Для *приготовления жидких дрожжей* используют **чистые культуры дрожжей** и **молочнокислых бактерий**:

дрожжи – гибриды 69, 576, 512, Московская–23, Б-14;

термофильные молочнокислые бактерии - 30-1, 30-2, 40, Д-30, Э-1 и др.

2. Пшеничные закваски содержат мезофильные молочнокислые бактерии (КМКЗ и др.), дрожжи (ацидофильная, комплексная закваски). Для их приготовления используют водно-мучную смесь (КМКЗ) или мучную осахаренную заварку (ацидофильная закваска).

Применение заквасок для пшеничного хлеба позволяет улучшить качество, вкус и аромат изделий, способствует предотвращению заболевания хлеба "картофельной болезнью". При использовании заквасок сокращается продолжительность созревания теста в зависимости от рецептуры и способа тестоприготовления.

Для предприятий, работающих в одно-, двухсменном режиме (с перерывом в технологическом процессе до 8-16 ч), разработаны ***дифференциальные технологии жидких дрожжей и заквасок.***

Контактный телефон микробиологической лаборатории отдела микробиологии и экологических исследований: (499)-161-42-91, gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru