

DOI 10.64513/Smart/2025.4.33

УДК 664.66:579

МРНТИ 65.01.09

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАРАЖЕННОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ «КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ» ХЛЕБА В МУКЕ ПШЕНИЧНОЙ ВО ИСПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ТР ТС 021/2011 «О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ»

Айтжанова С., Урдубаева А.

РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии», Актобе, Казахстан

Аннотация

В данной статье приводится информация о разработке метода определения картофельной болезни хлеба в муке пшеничной высшего, первого, второго сорта и обойная муке в реализацию технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Освещается сущность метода, детальный обзор выбора органолептического анализа, приведен порядок определения зараженности возбудителями «картофельной болезни», обработка результатов анализа и критерии оценки органолептических признаков заболевания в хлебе, выпеченном методом пробной лабораторной выпечки.

Также наглядно представлены признаки заражения хлеба картофельной болезнью.

Ключевые слова: картофельная болезнь хлеба, мука пшеничная, органолептический анализ, пробная лабораторная выпечка.

Введение

Вопросам качества и безопасности пищевых продуктов во все времена уделяется особое внимание.

Одно из важнейших условий производства хлеба – это его безопасность.

В Республике Казахстан на сегодняшний день остро стоит вопрос сохранности хлеба. Особое внимание уделяется картофельной болезни хлеба (КБХ), появление которой во многом обусловлено изменениями в сырьевой базе, использованием различных пищевых добавок, применением интенсивных и ускоренных технологических режимов производства, а также постоянным расширением ассортимента выпускаемой продукции.

На проявление КБХ оказывают также влияние нарушение санитарного и технологического режимов хранения и переработки зерна, муки, приготовления хлеба и его реализации.

КБХ представляет собой вид порчи хлебобулочных изделий, обусловленный развитием спорообразующих бактерий, относящихся к группе *Bacillus*, в том числе *Bacillus subtilis* (сенная палочка) и *Bacillus mesentericus*

(картофельная палочка). Эти микроорганизмы очень широко распространены в окружающей среде и встречаются в почве, воздухе и на растительном сырье.

Важной предупредительной мерой на мукомольных и хлебопекарных предприятиях является своевременное определение зараженности муки возбудителями КБХ.

Материалы и методы

Для своевременного обнаружения КБХ применяют несколько подходов, которые классифицируют на четыре основные категории. Первая группа включает бактериологические методы, направленные на количественную оценку содержания бактерий. Ко второй относятся биохимические методы, которые позволяют выявить изменения биохимических и коллоидных свойств мучных суспензий или хлеба, возникающие в результате активности микроорганизмов — возбудителей картофельной болезни. Третью группу составляют физические методы контроля. Четвёртая категория – технологические методы, основанные на проведении экспериментальных лабораторных выпечек.

Касательно оценки муки пшеничной, на хлебопекарном производстве первым всегда используют органолептический метод, так как что он очень часто позволяет обнаружить нарушения в технологии приготовления хлеба и исключает необходимость дальнейшего проведения исследований, которые требуют немалых затрат и времени.

Органолептический метод основан на распознавании признаков КБХ посредством сенсорной оценки качества хлебобулочного изделия. В ходе исследования анализируются изменения внешнего вида хлеба, консистенции мякиша, а также особенности запаха и вкуса, выявляемые с помощью зрительного, тактильного, обонятельного и вкусового восприятия.

В связи с отсутствием в Республике Казахстан стандартизированных методов по оперативному и относительно малозатратному определению КБХ, исходя из производственной потребности хлебопекарных предприятий возникла необходимость в разработке национального стандарта на основе экспериментальных исследований с использованием в качестве первоисточника ГОСТ 27669.

В настоящее время специалистами АФ РГП «КазСтандарт» ведется работа по разработке СТ РК «Мука пшеничная. Метод определения зараженности возбудителями «картофельной болезни» хлеба.

Разработка национального стандарта выполняется согласно Национального плана стандартизации на 2024 год (утвержден приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан от 27.12.2023 г. № 540-НҚ в реализацию требований технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (приложение 3).

Согласно требованиям ТР ТС 021/2011 зараженность возбудителями КБХ не допускается для муки пшеничной, используемой для выпечки хлеба пшеничных сортов через 36 часов после пробной лабораторной выпечки.

На сегодняшний день метод пробной лабораторной выпечки хлеба регламентирован в ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба», который также устанавливает оценку качества хлеба по органолептическим признакам. Стоит отметить, что ГОСТ 27669 оценивает качество хлеба по внешнему виду и т. д., но не устанавливает критерии оценки степени зараженности.

В таблице 4 данного ГОСТ имеется перечень показателей выпеченного хлеба, которые оцениваются органолептически. Среди них имеется такой показатель как «липкость», косвенно свидетельствующий о присутствии КБХ в хлебе. Однако, в утвержденных НД и в иных существующих нормативных базах отсутствует детальное описание и определение выявления показателя «липкости», то есть КБХ.

В проекте стандарта, путем проведения экспериментальных исследований впервые был определен порядок определения зараженности возбудителями КБХ, раскрыт алгоритм оценки хлеба по органолептическим признакам.

На основе экспериментальных исследований, приведена обработка результатов органолептического анализа, то есть раскрыты критерии оценки степени зараженности.

Все исследования проводились на базе аккредитованной испытательной лаборатории ТОО «АгроЭксперт», г. Караганда, оснащенной всем необходимым оборудованием, с участием обученного персонала, в соответствующем помещении и условиями окружающей среды.

Приемку и отбор проб для выполнения испытаний осуществляли по ГОСТ 27668-88 «Мука и отруби. Приемка и методы отбора проб».

Пробную лабораторную выпечку хлеба осуществляли по ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба».

Для проведения органолептического анализа применялись средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы и реактивы в соответствии с ГОСТ 27668, ГОСТ 27669.

Все средства измерений были допущены к применению в Республике Казахстан в соответствии с Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 27 декабря 2018 года № 931 «Об утверждении Правил утверждения типа, испытаний для целей утверждения типа, метрологической аттестации средств измерений и оказания государственных услуг «Выдача сертификата об утверждении типа средств измерений» и «Выдача сертификата о метрологической аттестации средств измерений», формы сертификата об утверждении типа средств измерений и установления формы знака утверждения типа».

Для испытаний была отобрана мука пшеничная высшего, первого, второго сорта и обойная мука. Органолептическая оценка наличия КБХ осуществлялась на трёх образцах хлеба,

изготовленных из каждого вида муки, в течение 24, 36 часов и при других временных интервалах. Степень поражения хлеба возбудителями КБХ определяли на основании результатов органолептического анализа трех образцов хлеба по наихудшему показателю.

По изменению органолептических признаков была установлена степень зараженности хлеба «картофельной болезнью» по бальной системе. В ходе экспериментальных исследований было выпечено до 70 образцов хлеба методом пробной лабораторной выпечки. Органолептическому анализу предшествовал трудоемкий объем работы, включающий не только правильный отбор пробы, но и соответствующую подготовку к анализу, выпечку образцов хлеба согласно ГОСТ 27669. Образцы анализировались с участием не менее 3-х испытателей, обладающих достаточным опытом и квалификацией. Чтобы результаты были достоверными, испытатели должны использовать нейтрализующие продукты, восстанавливающие способность ощущать запах или вкус.

Надо отметить, что для оценки органолептическим методом (качественная оценка) СИ, ИО не используют, а определяют возбудителя КБХ с помощью органов чувств по наихудшему показателю.

Таким образом, на основании изменений органолептических признаков, выявленных в ходе экспериментальных исследований, была установлена степень поражения хлеба картофельной болезнью по бальной шкале.

Для обеспечения объективности была разработана сравнительная таблица с критериями оценки органолептических признаков заболевания в выпеченном хлебе.

Обзор литературы

Для разработки метода определения зараженности возбудителями «картофельной болезни» хлеба в муке пшеничной во исполнение требований ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» были применены следующие документы по стандартизации:

ГОСТ ISO 5492-2014 Органолептический анализ. Словарь.

ГОСТ ISO 5496-2014 Органолептический

анализ. Методология. Обучение испытателей обнаружению и распознаванию запахов.

ГОСТ ISO 6658-2016 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство.

ГОСТ ISO 8586-1 -2016 Органолептический анализ. Общее руководство по отбору, обучению и контролю испытателей. Отобранные испытатели.

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

ГОСТ 27668-88 Мука и отруби. Приемка и методы отбора проб.

ГОСТ 27669-88 Метод пробной лабораторной выпечки хлеба.

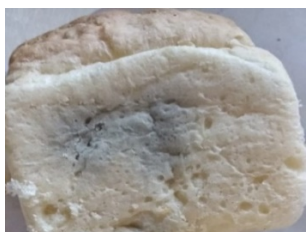
Результаты и обсуждение

Принимая во внимание все вышеизложенное, была выбрана оценка хлеба по органолептическим признакам, так как пробную лабораторную выпечку проводят, опираясь на ГОСТ 27669, который в свою очередь регламентирует проводить оценку хлеба по органолептическим признакам.

Органолептический метод определения тех или иных показателей готовой продукции является широко распространенным и доступным методом, не требующий больших затрат времени. Нередки случаи, когда при полном соответствии физико-химических показателей требованиям ГОСТ или других НД продукция бракуется из-за одного лишь неудовлетворительного органолептического признака.

В результате органолептического анализа в отдельных образцах хлеба были выявлены органолептические признаки «картофельной болезни» по внешнему виду и состоянию мякиша, отраженные на рисунках 1–3.

На рисунках отчетливо видны как одиночные, так и множественные темные плесневелые пятна, присутствуют тонкие нити и соответственно липкость, ослизнение.



**Рисунок 1 - Внешний вид
 образца хлеба высшего
 сорта, зараженного
 возбудителями
 «картофельной болезни»**

**Рисунок 2 - Внешний вид
 образца хлеба 1 сорта,
 зараженного
 возбудителями
 «картофельной болезни»**

**Рисунок 3 - Внешний вид
 образца хлеба 1 сорта,
 зараженного
 возбудителями
 «картофельной болезни»**

Для обработки результатов испытаний была разработана сравнительная оценка проявления органолептических признаков заболевания в выпеченном хлебе.

Результаты органолептического анализа выражают в условных оценочных единицах – баллах, по 2-х бальной шкале оценки и в соответствии с таблицей 1 устанавливается степень зараженности хлеба «картофельной болезнью».

Таблица 1 – Критерии оценки органолептических признаков заболевания в выпеченном хлебе

Органолептические признаки				Баллы	Степень зараженности
Внешний вид	Вкус	Запах	Состояние мякиша		
Цвет нормальный, свойственный пшеничному хлебу, отсутствуют тонкие нити	Свойственный пшеничному хлебу, без посторонних вкусов, не кислый, не горький	Нормальный, свойственный пшеничному хлебу	Отсутствуют липкость, ослизнение мякиша	0,0	зараженность отсутствует
Цвет нормальный, свойственный пшеничному хлебу, отсутствуют тонкие нити	Свойственный пшеничному хлебу, без посторонних вкусов, не кислый, не горький	Присутствие слегка уловимого специфического плесневелого запаха	Отсутствуют липкость, ослизнение мякиша	0,5	слабая
Цвет нормальный, свойственный пшеничному хлебу, отсутствуют тонкие нити	Свойственный пшеничному хлебу, отмечается горькое или кислое послевкусие	Присутствие уловимого специфического плесневелого запаха	Отсутствуют липкость, ослизнение мякиша	1,0	средняя
Проявление одиночных плесневелых пятен и тонких нитей на поверхности	Отмечается наличие уловимого кислого вкуса или горечи	Присутствие выраженного специфического плесневелого запаха	При разломе отмечается липкость, ослизнение мякиша отсутствует	1,5	сильная
Присутствие множественных плесневелых пятен, тонких нитей на поверхности и при разломе мякиша	Отмечается ярко выраженный кислый или горький вкус	Ярко выраженный специфический затхлый, плесневелый запах	Присутствует липкость, ослизнения мякиша	2,0	очень сильная

Заключение

Учитывая все преимущества органолептического метода, опираясь на практику технологов хлебопекарной промышленности, и в первую очередь исходя из требований ТР ТС

021/2011, специалистами АФ РГП «КазСтандарт» был исследован и реализован в проекте СТ РК - органолептический метод.

Разработанный метод можно использовать для оценки зараженности хлебопекарной

пшеничной муки возбудителями КБХ в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (приложение 3).

В настоящее время работа по разработке национального стандарта продолжается, комплект дела стандарта направлен на экспертизу национального органа по стандартизации.

Список источников

1. «Об обеспечении единства измерений»: Закон Республики Казахстан от 7 июня 2000 г. № 53-II (с изм. и доп.). – Астана, 2000.
2. Богатырёв Т. Г., Поландова Р. Д. Совершенствование методов диагностики картофельной болезни хлеба. – М.: ЦНИИХлебпром, 1990. – 64 с.
3. ГОСТ 27669–88. Мука хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба. – Введ. 01.01.1989. – М. : Стандартинформ, 2007. – 12 с.
4. Инструкция по профилактике картофельной болезни хлеба на хлебопекарных предприятиях. – М. : ВНИИ хлебопекарной промышленности РАСХН, 2011. – 18 с.

5. Першакова Т. В. Разработка метода выявления картофельной болезни хлеба // Материалы II Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 541–545.

References

1. Law of the Republic of Kazakhstan “On Ensuring the Uniformity of Measurements” dated June 7, 2000 No. 53-II (as amended). Astana, 2000.
2. Bogatyrev, T. G., Polandova, R. D. Improvement of Diagnostic Methods for Potato Disease of Bread. Moscow: Central Scientific Research Institute of the Baking Industry (CSRI of Bakery), 1990, 64 p.
3. GOST 27669–88. Bakery Flour. Method of Trial Laboratory Bread Baking. Moscow: Standartinform, 2007, 12 p.
4. Instructions for the Prevention of Potato Disease of Bread at Bakery Enterprises. Moscow: All-Russian Research Institute of the Baking Industry of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2011, 18 p.
5. Pershakova, T. V. Development of a Method for Detecting Potato Disease of Bread. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, 2017, pp. 541–545.

**«БИДАЙ ҰНЫНДА «КАРТОП АУРУЫНЫҢ» ҚОЗДЫРҒЫШТАРЫНЫҢ
ЗАҚЫМДАНУЫН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕМЕСІН ӘЗІРЛЕУ» «ТАМАҚ ӨНІМДЕРІНІҢ
ҚАУІПСІЗДІГІ ТУРАЛЫ» КО ТР 021/2011 ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕС**

Айтжанова С., Урдубаева А.

"Қазақстан стандарттау және метрология институты" РМК, Ақтөбе, Қазақстан

Андатпа

Бұл мақалада «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» КО ТР 021/2011 техникалық регламентін іске асыру үшін жоғары, бірінші, екінші сұрыпты бидай ұнындағы және тұсқағаз ұнындағы нанның картоп ауруын анықтау әдісін әзірлеу туралы ақпарат берілген.

Органолептикалық талдауды таңдаудың әдістің мәні, егжей-тегжейлі шолуы, "картоп ауруы" қоздырғыштарының инфекциясын анықтау тәртібі, талдау нәтижелерін өңдеу және сынақ зертханалық пісіру әдісімен пісірілген нандағы аурудың органолептикалық белгілерін бағалау критерийлері көрсетілген. Сондай-ақ, картоп ауруымен нанның ластану белгілері айқын көрсетілген.

Түйін сөздер: картоп нан ауруы, бидай ұны, органолептикалық талдау, сынақ зертханалық пісіру.

**«DEVELOPMENT OF A METHOD FOR DETERMINING THE PRESENCE OF «POTATO
BLIGHT PATHOGENS» IN WHEAT FLOUR IN COMPLIANCE WITH THE REQUIREMENTS OF
CU TR 021/20112 «ON FOOD SAFETY»**

Aitzhanova S., Urdubaeva A.

RSE "Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology", Aktobe. Kazakhstan

Abstract

This article provides information on the development of a method for determining potato disease of bread in wheat flour of the highest, first, second grade and wallpaper flour in the implementation of the technical regulations TR CU 021/2011 «On food safety».

The essence is highlighted, a detailed overview of the choice of organoleptic analysis is given, the procedure for determining infection with pathogens of the "potato disease", the processing of analysis results and criteria for evaluating organoleptic signs of the disease in bread baked by the test laboratory baking method is given.

The signs of potato disease infection of bread are also clearly presented.

Key words: potato disease of bread, wheat flour, organoleptic analysis, trial laboratory baking.