**ВЛИЯНИЕ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Смирнова Ирина Алексеевна, студентка 2 курса магистратуры  
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»  
г. Йошкар-Ола, Россия

**Аннотация**

Состояние здоровья населения является одним из основных показателей качества жизни. Основным фактором, определяющим здоровье населения, является безопасность продовольственного сырья, продуктов питания и готовых блюд. При этом одним из ведущих продуктов массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью является хлеб, который является наиболее доступным продуктом массового потребления.

В настоящее время положительной тенденцией на рынке хлебобулочных изделий является значительное повышение качества выпускаемой продукции за счет сокращения длительных стадий приготовлений теста. Значительную роль в приготовлении теста является использование качественной воды, а также активация дрожжей на стадии приготовления опары, которое является наиболее длительным этапом приготовления теста.

**Ключевые слова:** качество, питьевая вода, минерализация воды, жесткость воды, активация хлебопекарных дрожжей, пористость, прессованные дрожжи, сухие активные дрожжи.

**Введение**

К ведущим пищевым отраслям агропромышленного комплекса относится хлебопекарная отрасль, перед которой стоит задача выработки продукции первой необходимости, полностью удовлетворяющих энергетические потребности населения. Обеспечение продуктами питания всех слоев населения зависит от эффективной работы и развития промышленности.

Несмотря на многообразие и огромный ассортимент хлебобулочных изделий по-настоящему вкусный и здоровый хлеб найти нелегко. Расширение ассортимента конкурентоспособной продукции в современных условиях является важной задачей. Наиболее эффективно ее можно решить за счет использования современных технологий, рекомендуемых к применению в предприятиях общественного питания или пищевой промышленности, позволяющих получить продукт высокого ассортиментного качества при низких затратах на его производство.

За последние десять лет производство хлеба и хлебобулочных изделий в России менялось. Начиная с 2011 года, производство хлеба и хлебобулочных изделий показывает отрицательную динамику. Если, в 2011 году было произведено 7,07 млн. тонн хлеба, то уже в 2014-м объем производства сокращается на 2,5 тыс. тонн, составив всего 6,82 млн. тонн. В 2019 объем производства продолжает тенденцию к снижению, и составляет всего 6,28 млн. тонн, что ниже показателей 2010 года на 7,6 тыс. тонн (рис. 1).

Источник: cоставлено автором на основе данных из https://rosstat.gov.ru/

Рис.1 – Динамика производства хлеба и хлебобулочных изделий   
за 2010-2019 гг., млн тонн

Сокращение производства хлебобулочных изделий в стране, снижение спроса, а также увеличение затрат негативно сказываются на экономических показателях предприятий. По этой причине, с целью повышения производства хлеба и хлебобулочных изделий следует осуществлять дальнейшее развитие хлебопекарного производства на основе внедрения и использования интенсивных технологий, позволяющих увеличить объем производимой продукции, расширение ассортимента, повышение качества, снижение стоимости продукции за счет сокращения длительных стадий приготовления теста [6].

Большое влияние на процессы, протекающие при созревании теста, помимо хлебопекарных свойств муки оказывают компоненты рецептуры, в том числе качественная вода и правильная активация хлебопекарных дрожжей.

Целью работы является оценка влияния составных компонентов рецептуры, в частности питьевой воды и хлебопекарных дрожжей, на качество хлебобулочных изделий.

В соответствии с поставленной целью исследования были определены следующие задачи:

- изучить показатели качества воды для производства хлебобулочных изделий;

- провести исследование на примере двух образцов;

- выполнить сравнительный анализ образцов;

- изучить влияние активации дрожжей на показатели качества хлебобулочных изделий;

- провести исследование на примере трех образцов различных видов хлебопекарных дрожжей;

- выполнить сравнительный анализ образцов;

- сделать выводы.

**Методика исследований**

Объектом исследованияявляется батон нарезной массой 400 г, выпускaемый на ООО «Хлебозавод №1» г. Йошкар-Олы (рис.2).

****

Рис. 2 – Батон нарезной

Оценка влияния рецептурных компонентов на качество хлебобулочных изделий осуществляется при помощи такого метода исследования, как сравнительный анализ в три этапа:

1-й этап. Изучение показателей качества воды для производства хлебобулочных изделий; рассмотрение вопроса о влиянии активации дрожжей на показатели качества хлебобулочных изделий.

2-й этап. Проведение исследования на примере образцов в соответствии с объектом исследования.

3-й этап. Выполнение сравнительного анализа образцов по органолептическим и физико-химическим показателям объекта исследования, формирование выводов.

Образцы для анализа отбираются в соответствии с ГОСТ 5667-65. Продукцию принимают партиями. Партией считаются изделия, выработанные одной бригадой за одну смену. В процессе выработки партии изделий, на предприятии отбирают отдельные изделия в количестве 0,3% всей партии, но не менее 10 шт, при массе изделия менее 1 кг.

**Проведение исследования**

*Рецептурный компонент – вода питьевая*

Вода считается основным ингредиентом всех хлебобулочных изделий. Для приготовления теста хлебозаводы для технологических и хозяйственных нужд обычно используют воду из городского питьевого водопровода, в частности и на ООО «Хлебозавод №1».

Вода, используемая в хлебопечении, должна соответствовать всем требованиям, предъявляемым к питьевой воде согласно ГОСТ Р 57607-2017 [5]. Питьевaя водa, используемая для приготовления теста, должна удовлетворять требованиям СанПиН 2.3.2.1078-2001 [10]. Согласно этим документам, вода должна быть бесцветной, прозрачной, без постороннего запаха или вкуса. Однако, показатели воды везде различны, поэтому выпекаемый хлеб получается разного качества. На любой вид безопасности и чистоты существуют нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК).

Безопасность воды в эпидемиологическом отношении определяется соответствующими нормативами по микробиологическим и паразитологическим показателям. В соответствии с СанПин 2.1.4.1074-01 [9] в воде регулируются следующие предельно допустимые концентрации (табл. 1):

Таблица 1 – Перечень контролируемых показателей качества воды и их гигиенические нормативы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Единицы измерения | Нормативы (предельно допустимые концентрации), не более |
| Водородный показатель | единицы pH | в пределах 6-9 |
| Общая минерализация | мг/л | 1000 (1500)2 |
| Жесткость общая | мг-экв./л | 7,0 (10)2 |
| Поверхностно-активные вещества (ПАВ) | мг/л | 0,5 |
| Фенольный индекс | мг/л | 0,25 |

Существенное значение для многих технологических операций при производстве хлебобулочных изделий имеет жесткость и минерализация воды [8].

Жесткость воды – это свойство, обусловленное присутствием в ней растворимых солей кальция и магния. Жесткая вода влияет на консистенцию теста, форму изделий, а также на его аромат. Существует общепринятая классификация воды по жёсткости в моль/л (мг-экв/кг):

1) очень мягкая – до 1,5;

2) мягкая – от 1,5 до 4,0;

3) средней жёсткости – от 4,0 до 8,0;

4) жесткая – от 8,0 до 12,0;

5) очень жёсткая – свыше 12.

Минерализация представляет собой количественный показатель содержания растворенных в воде веществ. Вклад в минерализацию воды вносят следующие ионы: кальций, магний, калий, натрий, хлорид-ионы, сульфат-ионы, гидрокарбонат-ионы [7]. По содержанию сухого остатка можно судить о количестве минеральных солей, содержащихся в исследуемых пробах воды.

Для исследования были взяты два образца батона нарезного с различными нормативами ПДК (табл.2).

Таблица 2 – Состав образцов для проведения исследования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Образец №1 | Образец №2 |
| Общая минерализация | 240 мг/л | 1000 мг/л |
| Жесткость общая | 0,8 мг-экв./л | 6,5 мг-экв./л |

Далее был проведен сравнительный анализ показателей качества батона нарезного по органолептическим показателям согласно ГОСТ 27844-88 (табл.3) [2].

Таблица 3 – Сравнительный анализ показателей качества батона нарезного

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Образец №1 | Образец №2 |
| Форма | Продолговато-овальная | Продолговато-овальная |
| Поверхность | С косыми надрезами | С косыми надрезами |
| Цвет | Светло-желтый | Светло-желтый |
| Пропеченность | Пропеченный, не влажный на ощупь. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму | Пропеченный, не влажный на ощупь. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму |
| Промес | Без комочков и следов непромеса | Без комочков и следов непромеса |
| Пористость | 84 | 73 |
| Вкус | Батон имеет более ярко выраженный вкус | Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса |
| Запах | Батон имеет более ярко выраженный аромат) | Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха |

Вывод: Сравнительный анализ по составу воды показал, что у образца №1 вода по жесткости более мягкая, и по минерализации содержит большую концентрацию хлорида натрия, кальция и магния, что делает воду более минерализованной, а у образца №2 все наоборот – жесткость и минерализация достигают верхней границы ПДК. Также при проведении сравнения органпетических показателей было выяснено, что образец №2 уступает образцу №1.

*Рецептурный компонент – дрожжи*

Для изделий из дрожжевого теста наиболее длительным и значимым этапом приготовления теста является брожение. Именно оно сокращает период созревания теста и является резервом интенсификации приготовления продукции. Одним из путей этого направления является активация дрожжей на стадии приготовления опары.

Активация дрожжей – это способ приведения дрожжей в рабочее состояние, когда дрожжи становятся способными к работе, подъему теста после замеса [1]. Применение активированных дрожжей обеспечивают требуемое газообразование (брожение) для разрыхления теста, улучшает вкус и аромат хлеба, повышает его пористость.

Для приготовления хлебобулочных изделий применяются хлебопекарные прессованные, сушеные, инстантные (быстрорастворимые) дрожжи, дрожжевое молоко, жидкие заквасочные дрожжи. Наиболее подробно остановимся на прессованных и сухих быстродействующих дрожжах.

Основным показателем качества дрожжей является их физиологическая активность, которая определяется подъемной силой – способностью за установленное время обеспечить подъем теста до требуемого уровня – и характеризует сбраживание глюкозы и сахарозы комплексом ферментов дрожжей. В дрожжевом производстве питательной средой является среда, содержащая все вещества, необходимые для питания и роста дрожжей (азот, фосфор, калий, магний, усвояемые формы углеводов, микроэлементы).

Повысить физиологическую активность хлебопекарных дрожжей можно путем их активации различными способами. Использование процесса активации позволяет на 25-30% сократить расход дрожжей и на 10-15% ускорить процесс брожения теста. Увеличение физиологической активности дрожжевых клеток не должно отрицательно сказываться на органолептических и физико-химических показателях качества готовых изделий, а также отрицательно влиять на организм человека.

В ходе проведения исследования были выпечены 3 пробы хлеба, приготовленные опарным способом.

образец №1 – с использованием активации прессованных дрожжей;

образец №2 – с использованием сухих активных дрожжей;

образец № 3 – с использованием прессованных дрожжей без активации.

Рецептура активации дрожжей представлена в табл. 4.

Таблица 4 – Состав смесей для активации дрожжей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Образец №1 | Образец №2 | Образец №3 |
| Мука пшеничная, г | 2000 | 1000 | 2000 |
| Горячая вода  (95-98), л | 6,0 | 3,0 | 6,0 |
| Дрожжи прессованные, г | 50 | - | 73 |
| Дрожжи сухие, г | - | 25 | - |
| Белый солод, г | 20 | - | 20 |

Прессованные дрожжи применяются в современном хлебопечении наиболее широко. Прессованные хлебопекарные дрожжи должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 54731-2011 [3].

Сухие дрожжи вырабатывают из хлебопекарных прессованных дрожжей. Они обладают главным преимуществом для всех хлебозаводов – возможность длительного хранения. Сухие активные дрожжи, используемые в хлебопечении, должны соответствовать ГОСТ Р 54845-2011 [4].

Для исследования были взяты 3 образца батонов с различными физико-химическими показателями (табл. 5).

образец №1 – батон, выпеченный с использованием активации прессованных дрожжей;

образец №2 – батон, выпеченный с использованием сухих активных дрожжей;

образец № 3 – батон, выпеченный с использованием прессованных дрожжей без активации.

Таблица 5 – Состав образцов для проведения исследования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Образец №1 | Образец №2 | Образец №3 |
| Массовая доля сухого вещества, % | 27 | 87 | 82 |
| Подъемная сила дрожжей в день выработки, мин | 50 | 60 | 30 |
| Стойкость, ч | 72 | 63 | 48 |
| Массовая доля влаги, % | 73 | 8,0 | 73 |

Далее был проведен сравнительный анализ показателей качества батона по органолептическим показателям согласно ГОСТ 27844-88 (табл. 6).

Таблица 6 – Сравнительный анализ показателей качества батона

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Образец №1 | Образец №2 | Образец №3 |
| Форма | Продолговато-овальная | Продолговато-овальная | Продолговато-овальная |
| Поверхность | С косыми надрезами | С косыми надрезами | С косыми надрезами |
| Цвет | Светло-желтый | Светло-желтый | Светло-желтый |
| Пропеченность | Пропеченный, не влажный на ощупь. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму | Пропеченный, не влажный на ощупь. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму | Пропеченный, не влажный на ощупь. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму |
| Промес | Без комочков и следов непромеса | Без комочков и следов непромеса | Без комочков и следов непромеса |
| Пористость | 84 | 79 | 73 |
| Вкус | Батон имеет ярко выраженный вкус | Батон имеет ярко выраженный вкус | Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса |
| Запах | Батон имеет ярко выраженный аромат | Батон имеет ярко выраженный аромат | Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха |

Вывод: Сравнительный анализ показателей качества батона показал, что среди трех образцов батонов существует разница по таким показателям как «пористость», «вкус», «запах». Так, самый высокий показатель пористости у образца батона, выпеченного с использованием активации прессованных дрожжей, самый низкий – у выпеченного с использованием прессованных дрожжей без активации. Образцы батона, выпеченные с использованием активации прессованных дрожжей и с использованием сухих активных дрожжей, имеют ярко выраженный вкус и аромат по сравнению с образцом батона, выпеченного с использованием прессованных дрожжей без активации.

**Заключение**

Таким образом, при изучении влияния на процессы, протекающие при созревании теста, помимо хлебопекарных свойств муки, большое значение имеет качественная вода и активация хлебопекарных дрожжей.

Чрезмерно жесткая вода отрицательно влияет на тесто для батона, а мягкая вода более благоприятно сказывается на показателях качества изделия. Слишком высокие значения минерализации воды указывают на то, что качество воды лучше, т.к. больше обогащено хлоридами натрия, кальция и магния. На хлебопекарном предприятии технология приготовления продукции создает необходимость очистки воды. Но каким бы ни был используемый метод, из воды будут удалены не только вредные примеси, но и полезные компоненты. И чем выше степень отчистки, тем меньше в воде остается минеральных веществ. Поэтому оптимальным способом очистки питьевой воды следует признать ее фильтрацию.

Качество хлебных изделий находится в зависимости от биотехнологических свойств используемых дрожжей, которые обусловливают необходимую степень разрыхления, интенсифицируют кислотонакопление и влияют на формирование вкуса и аромата хлеба. Выбор вида дрожжей и продолжительность брожения полуфабрикатов хлебопекарного производства основывается на закономерностях, происходящих при их брожении. Повысить физиологическую активность хлебопекарных дрожжей можно путем их активации различными способами и использованием различных видов хлебопекарных дрожжей. Как показало проведенное исследование, применение предварительно активированных дрожжей позволяет снизить расход прессованных дрожжей на 46% при длительности брожения на 30 минут.

**Список литературы**

1. Бабьева, И.П. Биология дрожжей / И.П. Бабьева, И.Ю. Чернов. - М. : Изд-во МГУ, 2012. - 96 с.

2. ГОСТ 27844-88. Изделия булочные. Технические условия. - Введ. 1990-01-01. – М.: Стандартинформ, 2009 – 9 с.

3. ГОСТ Р 54731-2011. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013 – 11 с.

4. ГОСТ Р 54845-2011. Дрожжи хлебопекарные сушеные. Технические условия. – Введ.2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013 – 11 с.

5. ГОСТ Р 57607-2017. Изделие хлебобулочное из пшеничной муки. Хлеб сдобный в упаковке. Технические условия. – Введ. 2018-07-01. –М.: Стандартинформ, 2018 – 6с.

6. Пашук, З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий : справочник / З.Н. Пашук, Т.К. Апет, И.И. Апет. - СПб : ГИОРД, 2009. - 400 с.

7. Рыбаков Ю. С., Овсянников Ю. А. Оценка влияния качества воды на потребительские свойства пищевых продуктов // Ползуновский вестник. 2011. № 2/2. С. 207–211.

8. Рыбаков Ю. С., Репина С. В. Влияние технологической воды на качество хлебобулочных изделий: современное хлебопекарное производство, перспективы его развития : сб. науч. тр. 4-ой межрегиональной научно-практической конференции. Екатеринбург : УрГЭУ, 2003. С. 83–86

9. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизированных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения» - М.: Минздрав России, 2002.

10. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-2001 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» - М.: Минздрав России, 2002.