

УДК 664.642.2 + 663.11

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЗАКВАСОК В ТЕХНОЛОГИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ СОРТОВ ХЛЕБА

С.П. Меренкова

С употреблением дрожжевых хлебобулочных изделий связывают развитие дисбактериоза, метеоризма, дистрофических явлений в органах, патологических изменений в организме. Польза бездрожжевого хлеба заключается в том, что он лучше усваивается, облегчает процесс пищеварения, активизирует работу мышц пищеварительного тракта. Ржаные сорта хлеба являются хлебобулочными изделиями с высокой биологической ценностью, отличаются высоким содержанием незаменимых аминокислот, минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон. Формирование параметров ржано-пшеничного теста происходит в результате микробиологических и биохимических процессов, протекающих при брожении теста, обусловленных применяемыми заквасочными микроорганизмами. Хлеб на основе ржаной муки, изготовленный с применением пробиотических микроорганизмов характеризуется эластичным упругим мякишем, выраженным ржано-кислым вкусом, содержит продукты метаболизма пробиотических бактерий, благоприятно влияющих на деятельность желудочно-кишечного тракта и уровень обменных процессов в целом.

Ключевые слова: ржано-пшеничный хлеб, пробиотические микроорганизмы, брожение теста, дрожжевые клетки, биологическая ценность.

Обеспечение населения хлебом высокого качества и высокой пищевой ценности основано на разработке эффективных технологий производства, расширении ассортимента изделий, поиске способов улучшения показателей качества готовой продукции. Повышение пищевой и биологической ценности хлеба осуществляют регулированием химического состава продукта за счет применения нетрадиционных видов сырья. В общепринятой технологии ржано-пшеничного хлеба одним из обязательных компонентов являются термофильные дрожжи, представляющие собой искусственно выращенную грибковую микрофлору.

Научными исследованиями установлено, что при выпечке хлеба дрожжи не уничтожаются, а сохраняются в клейковинных оболочках и могут оказывать негативное влияние на организм человека. Так установлено, что при размножении дрожжей формируются акоспоры, которые гематогенным путем из пищеварительного тракта попадают в органы и ткани, способствуют разрушению мембран клеток и провоцируют возникновение онкологических заболеваний. Дрожжи, размножаясь в условиях организма

угнетают деятельность нормальной микрофлоры, которая выполняет ряд жизненно важных функций, начиная от формирования естественной резистентности и заканчивая синтезом биологически активных компонентов: витаминов и аминокислот [9].

С употреблением обычных хлебобулочных изделий обычно связывают развитие дисбактериоза, метеоризма, излишнего газообразования в кишечнике. Существует мнение, что использование в пищу дрожжевых продуктов, способствует формированию запоров, образованию сгустков песка, камней в желчном пузыре, печени, поджелудочной железе, дистрофическим явлениям органов, что ведет к патологическим изменениям в организме.

Химический состав бездрожжевого хлеба отличается большим количеством полезных веществ, по сравнению со стандартным хлебом, благодаря тому, что часть сахаров, аминокислот, витаминов, – не расходуется на питание дрожжевых клеток [9].

Польза бездрожжевого хлеба заключается в том, что он лучше усваивается и облегчает процесс пищеварения. Это связано с его грубостью и плотностью. Плотный мякиш в пищевом комке способствует более активной работе кишечника, благодаря чему активизируется работа мышц пищеварительного тракта, лучше усваивается пища [6, 7]. Бездрожжевые изделия имеют меньший объем, плотную структуру. Из-за отсутствия продуктов жизнедеятельности дрожжей ухудшается вкус и аромат хлеба. Для модификации вкусо-ароматических характеристик возможно применение заквасочных культур микроорганизмов с пробиотическими свойствами.

Ржаные сорта хлеба, пользуются повышенным спросом у потребителей, являются хлебобулочными изделиями с высокой биологической ценностью. В ржаной муке, по сравнению с пшеничной, содержится больше незаменимых аминокислот, таких как: лизин, валин, триптофан и метионин; минеральных веществ и витаминов. В зернах ржи содержатся пищевые волокна, к которым относят высокомолекулярные пентозаны – слизи. Обладая высокой гидрофильностью, они не только участвуют в формировании структурно-механических свойств ржаного теста, но и способствуют улучшению работы желудочно-кишечного тракта. Пентозаны обладают высокой водопоглощательной, ионной и буферной способностью, адсорбируют и выводят из организма непереваренные продукты обмена и токсичные вещества [3].

В тесте из ржаной муки не образуется клейковинного каркаса, так как белки ржаной муки быстро неограниченно набухают, пептизируются и переходят в состояние вязкого коллоидного раствора. Для получения оптимальной структуры ржаного теста необходимо целенаправленно снижать амиллитическую активность муки, регулировать пептизацию белков, гидролиз пентозанов. Усилить функциональные свойства ржаного теста, воз-

можно путем повышения его кислотности до 8–10 град. Для достижения такой кислотности хлеб вырабатывают с использованием различных видов биологических заквасок, в состав которых могут входить представители нормальной микрофлоры человека [4, 6].

Формирование параметров ржано-пшеничного теста происходит в результате взаимосвязанных микробиологических и биохимических процессов, определяющих особенности ржаного хлеба. Такие как кислый вкус, особый аромат, высокая титруемая и активная кислотность и мелкопористая структура мякиша. Поэтому качество хлеба зависит от качества закваски.

С учетом биотехнологических свойств, антимутагенной активности пробиотических бактерий возможно подобрать симбиоз культур, отвечающих специфическим требованиям технологических процессов производства разных видов хлебобулочных изделий. К пробиотическим микроорганизмам относят представителей симбиотической для человека микрофлоры: лактобразивающие, пропионовокислые бактерии, бифидобактерии. Пробиотические культуры способны активно наращивать биомассу в процессе брожения и расстойки теста, накапливать продукты обмена, формирующие показатели качества готового хлеба.

Вкус и аромат хлебобулочных изделий определяется составом сырья; параметрами технологического процесса; вкусовыми добавками, вводимыми в рецептуру; кислотами и ароматическими веществами, возникающими в результате протекания физико-химических, биохимических процессов. Стадия брожения является в этом процессе основополагающей. В процессе жизнедеятельности молочнокислых бактерий происходит накопление кислот и ароматических веществ. Результат брожения зависит от природы микроорганизмов, типа и технологических параметров брожения [1, 5].

Вкус ржаного хлеба зависит от соотношения в заквасках органических кислот: при брожении ржано-пшеничного теста формируются в основном уксусная (до 40 %), пропионовая (до 30 %), муравьиновая (до 10 %) кислоты. Кроме того, в ржаных заквасках обнаружены янтарная, яблочная, винная, лимонная кислоты, на долю которых приходится около 8 % летучих кислот. Огромное значение в образовании ароматического комплекса ржаного хлеба играют карбонильные соединения: ацетальдегид, ацетоин, ди-ацетил, оксиметилфурфурол [2, 8].

Используя специфические свойства отдельных штаммов пробиотических бактерий, их способность к кислотообразованию и синтезу побочных продуктов жизнедеятельности, можно путем комбинации симбиотических культур, получать продукты с разнообразным профилем вкуса.

Рядом исследований экспериментально доказано, что хлеб на основе ржаной муки, изготовленный с применением пробиотических микроорганизмов характеризуется эластичным упругим мякишем с равномерной пористостью, ярко-выраженным ржано-кислым вкусом и ароматом, повы-

шенным содержанием витаминов группы В. Данный вид хлебобулочных изделий следует отнести к продуктам лечебно-профилактического назначения, благодаря высокому содержанию биологически ценных микронутриентов, пищевых волокон, наличием продуктов метаболизма пробиотических бактерий, благоприятно влияющих на деятельность желудочно-кишечного тракта и уровень обменных процессов в целом. Установлено, что пробиотические микроорганизмы обладают бактерицидными свойствами, благодаря комплексу синтезируемых кислот и антибиотических веществ, ингибируют развитие плесени и картофельной болезни, обуславливают пролонгированный срок хранения хлебобулочных изделий [11].

Рассмотрим пищевые добавки на основе живых культур микроорганизмов, применяемые в технологии хлеба из ржаной муки, направленные на улучшение качества хлеба.

«Аром Левен» – это жидкая инактивированная закваска. Процесс ее производства включает в себя непосредственно получение закваски путем сбраживания ржаной муки дрожжами и молочнокислыми бактериями, ее инактивацию и концентрирование. Благодаря комплексному действию дрожжей и молочнокислых бактерий происходит максимальное накопление вкусо-ароматических веществ.

Использование ржаной муки, благодаря высокому содержанию в ней пентозанов, увеличивает выделение кислот, усиливающих вкус и аромат хлеба, и понижает значение рН. В результате этого после стадии созревания закваска имеет такие же технологические свойства, как и традиционная закваска. Изменяя дозировку (от 0,5 до 5 %) «Аром Левен», можно регулировать кислотность выпеченных изделий и получать широкий ассортимент продукции с различной степенью выраженности аромата и вкуса с хлебным мякишем кремового цвета и пониженной крошковатостью.

Стартовая культура «Саф-Левен» LV1 – это совокупность чистых культур молочнокислых бактерий и специальных штаммов дрожжей, в результате брожения которых изделия имеют насыщенный молочнокислый вкус и аромат. Такую закваску на основе стартовой культуры можно использовать на поточно-механизированных линиях по производству пшеничного хлеба для снижения крошковатости, замедления черствения и придания изделиям приятного аромата. Использование стартовой культуры «Саф-Левен LV1» позволяет получать стабильное качество продукции.

Изменяя интенсивность процесса замеса теста, возможно управлять интенсивностью вкусовых характеристик хлеба. Во время длительного замеса под воздействием кислорода воздуха происходит окисление вкусо-ароматических веществ, в результате чего вкус и аромат хлеба становится менее выраженным. При производстве хлеба на заквасках пробиотических культур, появляется возможность сократить время замеса теста для сохранения накопленных низкомолекулярных соединений, формирующих вкус ржаного хлеба [10].

Механизм формирования потребительских свойств ржано-пшеничного хлеба – процесс достаточно сложный и многостадийный. Применение биологических заквасок на основе пробиотических микроорганизмов позволяет уменьшать содержание неблагоприятных факторов в хлебе и получать хлебобулочные изделия с оптимальными вкусовыми, структурно-механическими характеристиками. Получаемые ржано-пшеничные сорта хлеба способны нормализовать физиологические процессы, предотвращать дисбактериоз, расстройства органов пищеварения, способствовать улучшению усвоения пищи и повышать резистентность организма.

Библиографический список:

1. Биотехнологические основы производства хлеба: учебно-практическое пособие / Т.Б. Цыганова, Г.Д. Касаткина, И.И. Люшинская и др. – М.: МГУТУ, 2004 – 76 с.
2. Богатырева, Т.Г. Контроль биотехнологических свойств сырья и полуфабрикатов при производстве хлебобулочных изделий: лабораторный практикум / Т.Г. Богатырева, В.Я. Черных, Т.А. Юдина. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2008. – 132 с.
3. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Агропромиздат», 1989. – 368 с.
4. Козьмина, Н.П. Биохимия хлебопечения / Н.П. Козьмина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищевая пром-ть, 1978. – 278 с.
5. Кретович, В.Л. Биохимия зерна и хлеба / В.Л. Кретович. – М.: Наука, 1991. – 136 с.
6. Матвеева, И.В. Биотехнологические основы приготовления хлеба / И.В. Матвеева, И.Г. Белявская. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 150 с.
7. О значении дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и *S. Minor* при приготовлении ржаного хлеба / Л.Н. Казанская, О.В. Афанасьева, А.Г. Егорова и др. // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1969. – № 4. – С. 18–21.
8. Плотников, П.М. Влияние дозировки муки в закваске и температуры теста на технологию приготовления ржаного хлеба / П.М. Плотников // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1961. – № 7. – С. 39–42.
9. Разработка технологии закваски для производства хлеба функционального назначения / Е.П. Иванова, М.А. Митрохин, О.В. Перфилова, Ю.В. Родионов и др. // Вопросы современной науки и практики. – 2014. – № 1(50). – С. 260–264.
10. Синькевич, М.А. Совершенствование технологии производства ржано-пшеничного хлеба на основе замороженных полуфабрикатов: дис. ... канд. тех. наук / М.А. Синькевич. – М., 2003. – 218 с.
11. Хамагаева, И.С. Влияние пробиотических микроорганизмов на качество хлебобулочных изделий / И.С. Хамагаева, Р.Б. Аюшева // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – № 5. – С. 9–14.

[К содержанию](#)