**Содержание.**

Введение. 3

1. Классификация пищевых добавок и хлебопекарных улучшителей. 5

2. Характеристика пищевых добавок, применяемых в хлебопечении. 7

3. Характеристика хлебопекарных улучшителей. 13

Заключение. 16

Список использованной литературы. 17

**Введение.**

Гибкий и одновременно стабильный технологический процесс выработки высококачественных хлебобулочных изделий невозможен без целенаправленного применения микроингредиентов – пищевых добавок, хлебопекарных улучшителей, различных видов сырья. Они имеют широкий спектр функциональных свойств, обладают возможностью воздействовать на компоненты сырья, модифицировать свойства полуфабрикатов, придавать определенное качество готовым изделиям, устранять отрицательное влияние добавок, повышающую пищевую ценность готовых изделий [1].

Современные пищевые добавки позволяют не только решить технологические задачи, но и повысить прибыльность производства.

Современное хлебопечение – динамично развивающаяся система, функционирование которой сопряжено с решением ряда задач:

- развитие торговли обуславливает необходимость перевозки изделий на большие расстояния, что требует продления сроков хранения хлеба;

- создание продукции, отвечающей повышающимся требованиям потребителя к качеству и ассортименту хлеба, при сохранении невысокой стоимости;

- создание новых видов изделий, отвечающих современным требованиям науки о питании;

- совершенствование технологии производства традиционных и новых хлебобулочных изделий;

- внедрение прогрессивных ресурсосберегающих технологий с целью производства конкурентоспособной продукции.

Применение пищевых добавок при решении вышеперечисленных задач позволяет:

- интенсифицировать технологический процесс, внедрить ускоренные технологии приготовления хлеба;

- формировать определенные реологические свойства теста (повышение газоудерживающей способности теста, придание эластичных свойств для ламинирования теста, обеспечение вязко-пластичных свойств, снижение адгезии тестовых заготовок).

- улучшить качество хлебобулочных изделий разнообразного ассортимента – сдобных, слоеных дрожжевых и бездрожжевых изделий, изделий, приготовленных из замороженных полуфабрикатов;

- расширить ассортимент выпускаемых изделий согласно всевозрастающим требованиям потребителя;

- улучшение биотехнологических свойств дрожжей;

- стабилизировать качество хлеба при переработки муки с нестабильными хлебопекарными свойствами;

- замедлить процесс очерствения и предотвратить микробиологическую порчу хлебобулочных изделий;

- продление срока сохранения свежести хлеба, снижение его крошковатости [4, 1].

Применение микроингредиентов различной природы и принципа действия сопряжено с аспектами их физиологического влияния на здоровье человека, что регламентируется установленными гигиеническими нормативами качества и безопасности пищевых продуктов для человека.

Пищевые добавки и улучшители допустимо вводить только в том случае, если они при длительном использовании не угрожают здоровью человека. При разработке технологии должен учитываться фактор технологической целесообразности и необходимости применения микроингредиентов[1].

**1. Классификация пищевых добавок и хлебопекарных улучшителей.**

В зависимости от функционального назначения и технологических свойств применяемые пищевые добавки и хлебопекарные улучшители классифицируют по следующим группам.

*Пищевые добавки для производства мучных изделий:*

1. улучшители окислительного действия;
2. улучшители восстановительного действия;
3. модифицированные крахмалы;
4. ферментные препараты;
5. поверхностно-активные вещества (эмульгаторы);
6. органические кислоты;
7. минеральные соли;
8. консерванты;
9. ароматические и вкусовые добавки.

*Хлебопекарные улучшители:*

1. сухая пшеничная клейковина и улучшители на ее основе;
2. комплексные хлебопекарные улучшители;
3. сухие закваски (подкислители) [1].

Все эти пищевые добавки и хлебопекарные улучшители выполняют определенные функции. Рассмотрим кратко основные действия добавок, применяемых в хлебопекарном производстве.

*Улучшители окислительного* и *восстановительного действия* позволяют регулировать реологические свойства теста и интенсивность протекания биохимических и коллоидных процессов в тесте.

*Модифицированные крахмалы* (окисленные, набухающие, экструзионные) улучшают структурно-механические свойства теста, структуру пористости и цвет мякиша.

*Ферментные препараты* различного принципа действия позволяют регулировать спиртовое брожение в тесте, улучшают окраску корки хлеба, повышают водопоглотительную способность теста, интенсифицируют созревание теста.

*Поверхностно-активные вещества (эмульгаторы)* стабилизируют свойства эмульсий, а в качестве добавок улучшают свойства теста и качество хлеба, способствуют более длительному сохранению свежести хлеба.

*Органические кислоты* (лимонная, уксусная, молочная, виннокаменная и другие) являются средством регулирования кислотности теста, особенно ржаного.

*Минеральные соли*, содержащие кальций, магний, фосфор, натрий, марганец активизируют ферменты дрожжевой клетки.

*Сухая пшеничная клейковина* регулирует реологические свойства теста, его водопоглотительную способность и качество готовых изделий [2].

Для сложных технологических процессов используют комплексные многокомпонентные хлебопекарные улучшители, сухие закваски (подкислители) [1].

1. **Характеристика пищевых добавок, применяемых в хлебопечении.**

Выше были перечислены основные группы пищевых добавок, применяемых в хлебопекарном производстве. Остановимся подробнее на каждой из них.

1. *Улучшители окислительного и восстановительного действия* уже несколько десятилетий применяют в практике хлебопекарно производства для укрепления физических свойств теста, то есть, укрепляют клейковину, увеличивают газоудерживающую способность теста, тем самым повышая способность теста к машинной обработке и стабильность его в расстойке, уменьшения расплываемости подовых изделий вследствие снижения атакуемости белковых веществ протеиназами и образования дисульфидных связей путем окисления смежных сульфгидрильных групп, превращения протеиназы в неактивную форму окислением сульфгидрильных групп [2, 3].

Запрет использования в хлебопечение бромата калия из-за возможного его отрицательного воздействия на организм человека обусловил работы по подбору альтернативных улучшителей окислительного действия. Такими являются:

- ферментный препарат с липоксигеназой Биобейк Соя (фирма Quest Int. BV, Нидерланды);

- с глюкозооксидазой – Глюзим (фирма Novo Nordisk, Дания);

Установлено, что глюзим можно использовать в качестве добавки, обеспечивающей окислительное воздействие при приготовлении булочных изделий, рецептурами которых предусмотрено не менее 5-7% сахара-песка. Его внесение при замесе теста вызывает окисление сульфгидрильных групп в структуре клейковины, в результате чего укрепляются свойства клейковины, увеличивается водопоглотительная способность теста, улучшаются физико-химические и органолептические показатели качества готовых изделий [1].

Также к ним относятся широко применяемая аскорбиновая кислота (Е-300), которая содержит очень большое количество витамина С и при замесе теста сразу же начинает работать. Гораздо реже используют азодикарбонамид (Е-927а) и перекись бензоила (Е-928). Применяют также перекись кальция (Е-930), а в отдельных странах – иодаты калия и кальция, и некоторые другие окислители [6, 5, 3, 2, 1].

2. Функциональная особенность *улучшителей восстановительного действия*- способность расслабления и структуризации клейковины муки вследствие соотношения –S=S- связей и –SH групп в сторону увеличения сульфгидрильных связей, что приводит к улучшению структурно-механических свойств теста из муки с клейковиной сильной по силе или короткорвущейся клейковиной. Для этих целей обычно применяют тиосульфат натрия, цистеин, глютатион, ферментный препарат Протосубтилин Г20х [1].

Также к ним относится широко применяемый в практике L-цистоин и его калиевые и натриевые соли (Е-920). Эти препараты также рекомендуется применять для изменения свойств теста из муки с излишне крепкой клейковиной. При этом мякиш становится более эластичным, пористым, увеличивается объем изделия, характерные недостатки корки – трещины и подрывы – уменьшаются [2].

В настоящее время для этих целей используется также ферментный препарат протеолитического действия, как

- Нейтраза (фирма Novo Nordisk, Дания);

- препарат сухой деструктурированной клейковины Дорел (фирма Quest Int. BV, Нидерланды).

Нейтраза содержит нейтральную часть протеаз Bac. Subtilis, оптимальные условия для действия препарата – рН 5,5-7,5 и температура 45…55 ºС. Наилучшее качество хлебобулочных изделий достигается при использовании Нейтразы в количестве 0,1-0,4 % к массе муки [1].

3. *Модифицированные крахмалы* позволяют улучшать пористость и цвет мякиша и замедлять черствение хлеба. В нашей стране широко применяются для исправления муки с пониженными хлебопекарными свойствами окисленные разными способами крахмалы (Е-1404). В основном карбоксиметилкрахмал и крахмалы с эпихлоргидрином или хлорокисью фосфора. В комплексных пищевых добавках для выпечки хлеба в состав входит в основном модифицированный крахмал Е-1422 [2, 8].

4. *Улучшители на основе ферментных препаратов.* Существенную роль в технологии производства хлеба выполняют ферменты, влияющие на протекание биохимических процессов в тесте. Ферментные препараты обладают широким спектром действия на крахмал, белковые вещества, липиды, некрахмальные углеводы [6, 1].

Наиболее эффективным в хлебопечение является использование амилолитических и протеолитических ферментов (амилаза Е-1100 и протеаза Е-1101). Под воздействием амилазы повышается содержание сбраживаемых сахаров в тесте, накапливается достаточное количество декстринов, способствующих сохранению свежести хлеба. С другой стороны протеолитические ферменты способствуют образованию низкомолекулярных азотистых веществ, необходимых для питания дрожжей при интенсивном сбраживании теста в расстойке [2].

В отечественном хлебопечении до недавнего времени в основном использовали амилолитические ферментные препараты грибного происхождения, которые расщепляют крахмал с образованием моно- и дисахаров и декстринов:

- Амилоризин П10х (α-амилаза);

- Глюкоаваморин Г20х (глюкоамилаза).

Кроме этого в ГосНИИХП изучена возможность применения препаратов гемицеллюлазы, в том числе пентозаназы (ксиланазы), р-галактозидазы, глюкозооксидазы, липоксигеназы, липазы и определенно их значение в процессе тестоприготовления. Учитывая отсутствие в России промышленного производства необходимого ассортимента ферментных препаратов для хлебопечения, разработаны технологии применения ферментных препаратов ведущих фирм мира, например, фирмы Novo Nordisk – Фунгамил, Пентопан, Новозим, Новамил, Глюзим и другие [6, 5, 2].

Однако степень влияния на сахароообразующую, газообразующую способности теста, качество хлеба амилолитических ферментных препаратов, полученных от разных фирм, может быть различна даже при одинаковой активности.

Действие всех ферментных препаратов тем заметнее, чем длительнее процесс созревания теста. В связи с чем необходимо устанавливать количество ферментного препарата в зависимости от способа тестоприготовления и продолжительности брожения полуфабрикатов [5].

Так, ферментный препарат Новамил (фирма Novo Nordisk, Дания), содержащий бактериальную *мальтогенную α-амилазу*, предназначен для удлинения срока сохранения свежести хлеба за счет существенного снижения скорости рекристаллизации амилопектиновой фракции крахмала. При температуре клейстеризации крахмала этот фермент расщепляет амилозу и амилопектин с образованием в основном олигосахаридов, которые замедляют процессы черствения хлеба. Внесение этого препарата в тесто оказывает положительное влияние на объем хлеба, существенно улучшает структурно-механические свойства мякиша, увеличивает срок сохранения свежести готовых изделий до 5-7 суток.

Фермент липаза (ферментный препарат Новозим 766) осуществляет гидролиз триацилглицеридов с образованием жирных кислот, моно- и диглицерилов, которые обладая эмульгирующими свойствами , а также способностью образовывать комплексные соединения со структурными компонентами теста [1].

Помимо ферментных препаратов микробиологического происхождения в хлебопечении используют ферментно-активные растительные материалы – солод, солодовую муку или препараты на их основе, соевую муку с активной липоксегиназой [6].

5. *Поверхностно-активные вещества (эмульгаторы)* используются в хлебопечении в качестве добавок для повышения качества пищевых продуктов при выпечке. Эмульгаторы в тесте нужны для более качественного замешивания жиров, формирования каркаса клейковины, повышения водопоглощающей способности муки. На сегодняшний день для использования в хлебопекарной промышленности разработано и предложено большое количество разнообразных по химической природе ПАВ:

- анионоактивные – диссоциирующие в водных растворах с образованием отрицательно заряженных ионов (стеароиллактилат натрия и олеоиллактилат натрия – лактилаты натрия (Е-481), его добавление к пшеничной муке с применением дрожжей улучшает стабильность теста и качество готовых продуктов; это достигается, благодаря взаимодействию в тесте эмульгатора, жира и крахмала, которое приводит к более равномерному распределению жира, при этом лактилат натрия сосредотачивается на границе поверхностей между клейковиной и крахмальным зерном. Образование геля и набухание крахмала замедляется, что создает однородную и стабильную структуру хлебного мякиша);

- неионогенные – не диссоциирующие на ионы (моно- и диглицериды жирных кислот (Е-472), эфиры моно- и диглециридов уксусной и жирных кислот (Е-472а); моноглицеридные продукты, обладая достаточной поверхностной активностью, могут образовывать стабильные эмульсии типа масло-вода; благодаря этому при изготовлении теста эти продукты обеспечивают хорошее распределение между жиром и водой, что приводит к увеличению объема хлеба и ровной пористости, а также значительно снижают склонность хлеба к затвердеванию и зачерствению;

- амфотерные – соединения со смешанной ионогенной функцией (фосфатиды, лецитины и другие) [8, 7, 6, 2].

6. *Минеральные соли* – активаторы бродильной способности хлебопекарных дрожжей, усиливая процесс накопления углекислого газа в полуфабрикатах, дадут разный результат при коротком брожении теста и повышенном количестве дрожжей и при длительном процессе и небольшом расходе дрожжей. Определенное значение имеет качество дрожжей. Минеральные соли применяются в качестве дрожжевого питания, необходимы для жизнедеятельности дрожжей, регулируют давление в дрожжевой клетке, являются активаторами и стабилизаторами ферментативной активности, улучшают структурно-механические свойства теста. Внесение минеральных солей улучшает консистенцию и эластичность теста, а также интенсифицирует газообразование теста. При этом в основном применяют фосфаты натрия, калия, кальция, магния, аммония, полифосфаты, аммонийные соли, карбонаты, лактаты кальция, сульфаты кальция, аммония [6, 5, 1].

7. *Консерванты* – антимикробные агенты, предназначены для того, чтобы долгое время сохранять продукты годными к употреблению. В хлебопечении применяются пропионаты (пропионат натрия – Е281), подавляющие развитие плесневых грибов [8].

**3. Характеристика хлебопекарных улучшителей.**

Для сложных технологических процессов используют комплексные многокомпонентные хлебопекарные улучшители, сухие закваски (подкислители). Из них мы подробно остановимся на *сухой пшеничной клейковине* и *комплексных хлебопекарных улучшителях* [1].

**Сухая пшеничная клейковина (глютен).**

Основной проблемой питания в мире является недостаток белка и его несбалансированность в пищевом рационе людей. Белковые вещества, содержащиеся в зерне, образуя белковый комплекс, обусловливают качество зерна, поскольку в процессе его переработки в муку, а затем в тесто, белки образуют единый структурный каркас. Основу этого каркаса составляет взаимодействие, главным образом, двух групп белков – глиадина и глютенина, т.е. технологические свойства муки, ее способность давать высококачественный хлеб и макаронные изделия определяет не весь белок в целом, а только те белковые вещества, которые не растворяются в воде и солевых растворах и образуют вещество, называемое клейковиной.

 Только при определенном уровне содержания и качества клейковины можно получить хлеб хорошего качества. Важным моментом является и то, что для повышения качества муки необходима, прежде всего, такая пищевая добавка, которая устраняла бы основную, наиболее распространенную причину низких хлебопекарных свойств муки – низкое содержание клейковины [9].

В последние годы в хлебопекарной промышленности России значительно расширилась практика использования сухой пшеничной клейковины (СПК) импортного производства. Ее растущее потребление обусловлено необходимостью корректировки хлебопекарных свойств пшеничной муки с пониженным содержанием клейковины, со слабой клейковиной, а также для достижения высокого качества слоеных изделий, приготовленных на основе замороженных полуфабрикатов, группы изделий диетического назначения.

Функциональные свойства сухой клейковины заключаются в высокой (250-300 %) адсорбционной способности, образовании стабильной упругоэластичной пространственной структуры и термоустойчивости при температуре 85 ºС [1].

Эффективность применения СПК состоит в повышении водопоглотительной способности теста, улучшении его реологических свойств, основы качества хлеба. СПК позволяет создавать стабильную структуру теста, контролировать его растяжимость, увеличивать газоудерживающую способность, улучшать структурно-механические свойства характеристики теста, и, следовательно, качество конечного продукта- хлебобулочных изделий. Также СПК позволяет увеличить сроки сохранения свежести готовых изделий, снизить крошковатость мякиша, увеличить выход готовых изделий на 2-7 %. Использование СПК позволяет стабилизировать качество муки и получить муку с заранее заданными качествами [9, 1].

**Комплексные хлебопекарные улучшители.**

В последние годы в хлебопекарной промышленности применяются комплексные улучшители, содержащие в оптимальных соотношениях несколько добавок различной природы и принципа действия. Использование таких комплексных улучшителей позволяет одновременно воздействовать на основные компоненты муки, повысить эффективность каждого компонента улучшителя за счет синергизма их действия и тем самым снизить расход и упростить способы их использования.

Общий расход таких комплексных добавок составляет от 0,01 до 3,5 % к массе муки. При этом эффективность улучшителей повышается за счет введения в их состав наполнителей, имеющих технологическое значение (сухой клейковины, соевой муки, крахмалов, сахаров и других) [2, 5, 4].

УКХ производят во многих зарубежных странах, а в России насчитывается не менее 5 фирм, вырабатывающих их в промышленном масштабе. Для производства УКХ в России применяют только пищевые добавки, разрешенные органами Госсанэпиднадзора. В ГосНИИХП, ведущем научном центре хлебопекарной промышленности России, разрабатывают научные основы оптимизации композиционного состава и количественного соотношения компонентов, технологий приготовления и применения УКХ. Так, для практических целей созданы и производят двух-, трех- и многокомпонентные улучшители (Амилокс, Фортуна, Шанс, Мультэнзим, серии БИК, Биомикс, улучшители фирм Пуратос (Бельгия), Лесаффр (Франция), Пакмая (Турция), Долер (Германия), Ново Нордиск (Дания)) [6, 2].

Применение УКХ приводит к повышению газообразования при брожении, улучшению свойств теста, качества хлеба в следствие одновременного воздействия на углеводный и белково-протеиназный комплекс муки, а также ферментные системы дрожжевых клеток. Состав УКХ оптимизируют в основном в зависимости от влияния их на реологические свойства теста, газообразование при брожении, показатели качества хлеба. При формировании состава УКХ для корректировки хлебопекарных свойств муки выявлено, что введение в УКХ триполифосфата натрия улучшает реологические свойства теста и качество хлеба, особенно муки с короткорвущейся клейковиной: увеличение удельного объема хлеба из муки пшеничной первого сорта составило 15-22 %, общей сжимаемости мякиша - 30-45, пористости - 3-4 %. Использование аскорбиновой кислоты повышает в наибольшей степени качество хлеба из муки со слабой клейковиной. При приготовлении хлеба из муки с пониженной газообразующей способностью эффективность УКХ была максимальной при содержании в них амилолитических ферментных препаратов [6].

Способы применения хлебопекарных улучшителей изложены в «Технологической инструкции по применению улучшителей при производстве хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной муки», а также приведены в нормативной документации на улучшители [2].

**Заключение.**

Целенаправленное использование различных групп пищевых добавок и хлебопекарных улучшителей позволяет регулировать ход технологического процесса, формировать определенные свойства теста и улучшать качество хлебобулочных изделий при переработки муки с нестабильными хлебопекарными свойствами [1].

**Список использованной литературы.**

1. Матвеева И. В. Микроингредиенты и качество хлеба // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2000. - №1. – с. 28-31.
2. www.korovay.lg.ua
3. www.apk-inform.com
4. www.fnd.com
5. www.mazpek.ru
6. www.hleb.net
7. Моноглицеридные продукты в хлебопечение // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2000. - №1. – с. 34.
8. www.1-sovetnik.com
9. www.mazpek.ru