**Оглавление**

Введение

1. Клейковина пшеничной муки
2. Хлебопекарные улучшители
3. Виды улучшителей
4. Улучшители окислительного действия
5. Виды улучшителей окислительного действия
6. Компоненты, входящие в состав современных комплексных улучшителей
7. Ситуации, в которых необходимо применение комплексных улучшителей
8. Хлебопекарные улучшители, запрещенные и разрешенные к применению в РФ

9 Улучшители, разработанные в ГОСНИИХП

Заключение

Список литературы

**Введение**

В этой работе хотела показать актуальность хлебопекарных улучшителей при производстве хлебобулочных изделий. Большой ассортимент позволяет подобрать улучшитель, в зависимости от слабых сторон той или иной муки, что позволяет улучшить качество выпускаемой продукции.

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 аминирования 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;

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 Клейковина пшеничной муки**

Клейковина - белковая часть пшеничной муки, остающаяся в виде эластичного сгустка после вымывания крахмала из теста водой.

Группы клейковины.

Количество и качество сырой клейковины определяют только в пшеничной муке, причем разные сорта различаются количеством клейковины.

высший сорт — не менее 28%,

крупчатка и 1-й сорт — 30%,

2-й сорт— 25%,

обойная — 20%.

Клейковина пшеничной муки представляет собой сильно гидратированный комплекс, состоящий из белков глиадина и глютенина. Глютенин является основой, а глиадин — ее склеивающим началом. Качество клейковины определяют по цвету и запаху, эластичности и растяжимости.

У клейковины хорошего качества белый или с сероватым оттенком цвет, слабый, приятный мучной запах, она упруга и эластична со средней растяжимостью. По этим показателям качества клейковину делят на три группы:I — хорошая упругость, длинная или средняя растяжимость;

II — хорошая упругость и короткая растяжимость или удовлетворительная упругость, короткая, средняя или длинная растяжимость;

III — слабая упругость, сильно тянущаяся, провисающая при растягивании, разрывающаяся под действием собственной тяжести.

В хлебопечении применяют муку с клейковиной I и II группы. Мука с клейковиной III группы практически непригодна для хлебопечения.

Сильная клейковина имеет губчатое строение, отличается большой упругостью и эластичностью, малой растяжимостью. После отлежки в течение 1 ч она превращается в сплошную массу, сохраняя значительную упругость и эластичность.

Средняя клейковина после отмывания имеет достаточную упругость, среднюю растяжимость. После отлежки в течение 1 ч клейковина несколько разжижается, но не теряет удовлетворительных технологических свойств.

Слабая клейковина после отмывания представляет собой мажущуюся массу, растягивается на большую длину и не принимает прежних размеров, после отлёжки сильно разжижается, теряет эластичность.

Качество клейковины может быть установлено с помощью прибора — измерителя деформации клейковины ИДК-1, в котором на шарик клейковины массой 4 г действует сила в течение 30 с. Чем глубже пуансон прибора погружается в клейковину, тем она хуже по качеству.

Сильная клейковина I группы качества имеет значения 60—70 усл. ед. прибора;

Удовлетворительная II группы: крепкая — 20-40 и слабая — 80—100усл. ед;

Неудовлетворительная III группы: крепкая 0-15 и слабая 105-120 усл. ед.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | Цвет | Эластичность \* | Растяжимость | Упругость, ед. шкалы приборов прибор ИДК-1.-1Г, -2 | |
|  |  |  |  | Высшего, первого, обойная | второго |
| І - клейковина хорошая | Светлый или с желтым оттенком | Хорошая | Средняя или длинная | 55-75 | 55-75 |
| II- клейковина удовлетворительная крепкая | Светлый или с серым оттенком | Хорошая или удовлетворительная | Короткая | 35-50 | 40-50 |
| или удовлетворительная слабая | Светлый или с серым оттенком | Удовлетворительная | Средняя или длинная | 80-100 | 80-100 |
| III- клейковина неудовлетворительная крепкая | Темный | Неэластичная или крохкая | Короткая | 0-30 | 0-35 |
| или неудовлетворительная слабая | Темный | Неэластичная, провисает при растягивании | Сильно тянется | 105 и больше | |

\* Короткая - до 10 см, средняя - 10-20 см, длинная - больше 20 см.

К показателям безопасности относят содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, радионуклидов, которые не должны превышать допустимые уровни.

Сила муки.

Сила муки отражает состояние белково-протеиназного комплекса и является главным фактором, определяющим хлебопекарное достоинство пшеничной муки.

Сила муки — условный термин, который характеризует реологические свойства сырой клейковины или теста в целом.

К реологическим или структурно-механическим свойствам теста относятся:

* Упругость,
* Пластичность,
* Эластичность,
* Вязкость.

Тесто имеет одновременно свойства твердого тела и жидкости, поэтому в нем должно быть определенное соотношение вязких и упругих свойств.

Упругость — способность вещества восстанавливать форму (объем) после деформации. Упругость обусловливает выравнивание следов от надавливания пальцами на поверхность пшеничного теста.

Пластичность — противоположное упругости свойство вещества воспринимать и сохранять деформацию после устранения нагрузки. Вследствие пластичности заготовки из пшеничного теста сохраняют приданную им форму.

Вязкость — это сопротивление, возникающее внутри жидкого вещества при его движении.

Эластичность — свойство вещества испытывать значительные деформации без разрушения структуры (например, после растяжения сырая клейковина снова сжимается).

В зависимости от состояния реологических свойств теста различают сильную, среднюю и слабую по силе муку.

Сильная мука.

Сильная мука содержит много белковых веществ, дает большой выход сырой клейковины. Клейковина и тесто из сильной муки характеризуются высокой упругостью и низкой пластичностью. Белковые вещества сильной муки набухают при замесе теста относительно медленно, но в целом поглощают много воды. Протеолиз в тесте протекает медленно. Тесто отличается высокой газоудерживающей способностью, хлеб имеет правильную форму, большой объем, оптимальную по величине и структуре пористость. Следует отметить, что очень сильная мука дает хлеб меньшего объема. Клейковина и тесто такой муки излишне упруги и недостаточно растяжимы.

Слабая мука.

Слабая мука образует неэластичную, излишне растяжимую клейковину. Тесто из слабой муки вследствие интенсивногопротеолиза имеет малую упругость, высокую пластичность, повышенную липкость. Сформованные тестовые заготовки в период расстойки расплываются. Готовым изделиям свойственны низкий объем, недостаточная пористость и расплывчатость (подовые изделия).

Средняя мука.

Средняя мука дает сырую клейковину и тесто с хорошими реологическими свойствами. Тесто и клейковина достаточно упруги и эластичны. Хлеб имеет форму и качество, отвечающие требованиям стандарта.

Количество и качество сырой клейковины зависят от вида и сорта зерна пшеницы, условий произрастания, режима послеуборочной обработки, кондиционирования перед помолом, условий и сроков хранения свежесмолотой муки.

Произрастание зерна в жарких и засушливых условиях способствует образованию более сильной клейковины. Заморозки на ранних стадиях созревания зерна прекращают преждевременно процесс формирования белков, что снижает выход сырой клейковины и ухудшает ее качество. Пониженное содержание клейковины имеет мука из зерна, пораженного клопом-черепашкой. Клейковина такой муки липкая, неэластичная, чрезмерно растяжимая. В процессе хранения зерна (муки) в нормальных условиях клейковина становится более сильной. Самосогревание зерна, сушка при жестком температурном режиме вызывает частичную денатурацию белков, что ведет к образованию темной короткорвущейся клейковины. Прорастание зерна снижает количество отмываемой клейковины, изменяет качество ее: она становится более слабой.

Сила пшеничной муки зависит также и от других веществ муки: крахмала, углеводных слизей, липидов. Крахмальные зерна в зависимости от структуры и удельной поверхности при замесе теста поглощают различное количество влаги, что отражается на его реологических свойствах. Вязкость теста значительно повышают углеводные слизи с высокой водопоглотительной способностью. Поверхностно-активные вещества (фосфатиды) муки образуют в тесте комплексы с белками и крахмалом, что повышает гидратационную способность этих веществ, увеличивает пластичность клейковины.

Для характеристики силы муки определяют реологические свойства сырой клейковины или теста. Наиболее полную характеристику силы муки дает исследование реологических свойств теста, так как при этом на результат влияет весь комплекс химических веществ муки (крахмал, слизи, липиды и др.).

**2 Хлебопекарные улучшители**

Необходимость применения диктуется следующими факторами:

1. Нестабильность качества муки.
2. Снижение качества зерна.
3. Распространение ускоренных способов тестоприготовления.
4. Разнообразие перерабатываемого сырья.
5. Расширение ассортимента продукции.

Хлебопекарные улучшители облегчают производителю решение поставленных задач и нивелируют различия в качестве сырья, улучшая стабильность теста в процессе производства хлеба.

Применение улучшителей в хлебопекарном производстве позволяет обеспечить ряд технологических преимуществ:

* гарантирует стабильное качество хлебобулочных изделий из муки с низкими хлебопекарными свойствами;
* ускоряет процесс брожения;
* обеспечивает интенсификацию газообразующей способности и, как следствие, увеличивает объем и улучшает структуру мякиша;
* улучшает вкус и аромат изделий, придает более интенсивную окраску корке и глянец;
* снижает зависимость конечного результата от отклонений в качестве муки, дополнительного сырья и параметров технологического процесса;
* создает устойчивость изделий к глубокой заморозке;
* увеличивает выход готовых изделий за счет повышения гигроскопичности теста;
* сохраняет свежесть готовых изделий.

**3 Виды улучшителей**

* Улучшители окислительного действия (К типичным окислителям, применяемым в хлебопекарной промышленности, относятся иодаты калия, азодикарбонамид, пербораты, пероксид кальция, персульфаты, аскорбиновая кислота, кислород и др.)
* Улучшители восстановительного действия (К этой группе можно отнести такие активаторы протеолиза как цистеин, глютатион, тиосульфат натрия, определенные ферментные препараты, деструктурированную сухую пшеничную клейковину.)
* Ферментные препараты ( амилоризин П10Х, амилосубтилин П10Х, Протосубтилин П10Х)
* ПАВ(поверхностно-активные вещества) (К амфолитным ПАВ относятся простые моно- и диглицериды, а также фосфоросодержащие липиды (лецитин) животного происхождения, источником которых являются яичный желток, и растительного происхождения (подсолнечник, хлопок, рапс, кукуруза, соя))
* Модифицированные крахмалы ( в хлебопечении используются окисленный кукурузный и амилопектиновый крахмалы)

**4 Улучшители окислительного действия**

Улучшители окислительного действия применяются при переработке муки с излишне растяжимой клейковиной и клейковиной среднего качества, для муки из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, и муки из проросшего зерна.

Химизм действия основан на образовании дополнительных дисульфитных связей ( -S=S-) в структуре молекулы белка путем окисления смежных сульфгидридных групп.

Улучшители окислительного действия влияют на белково-протеиназный комплекс пшеничной муки, снижают атакуемость белка клейковины ферментами, тем самым укрепляя её.

Применение улучшителей окислительного действия повышает газоудерживающую способность теста, в результате чего объем хлеба увеличивается, улучшается эластичность и структура пористости мякиша. Улучшители окислительного действия являются сильнодействующими веществами, поэтому они применяются в очень небольших дозах. Количество улучшителя окислительного действия зависит от качества муки, в основном от растяжимости клейковины (или показателя ИДК-1).

Особенностью улучшителей окислительного действия является их способность регулировать реологические свойства теста путем упрочнения и снижения атакуемое белковых веществ теста, инактивациипротеиназы и активаторов протеолиза. В результате этих процессов повышаются сила муки, газо- и формоудерживающая способности теста, увеличивается объем хлеба и уменьшается расплываемость подовых изделий, мякиш хлеба становится белее.

**5 Виды улучшителей окислительного действия**

1. Аскорбиновая кислота.

Самым важным веществом для окисления является аскорбиновая кислота. Она производится сложным биохимическим путем из глюкозы (виноградный сахар, декстроза). Для упрощения дозирования аскорбиновая кислота предлагается в виде мелкодисперсного или кристаллического порошка различной концентрации. Реже используется аскорбиновая кислота чисто биологического происхождения. При этом используется преимущественно ацерола-фруктовый порошок, высушенный сок ацероловой вишни с содержанием чистой аскорбиновой кислоты до 17–19 %. Также используется аскорбиновая кислота из плодов шиповника в виде смешанного препарата, частично с аскорбиновой кислотой биохимического происхождения. В любом случае получаемая одним из этих, близких к натуральным способов, аскорбиновая кислота значительно дороже (примерно в 50 раз), чем синтетическая. На мельнице мука обрабатывается чистой аскорбиновой кислотой с дозировкой 0,5–3,0 г на 100 кг муки. Если клейковина очень мягкая или мука используется в специфических целях (преимущественно для глубоко замороженных изделий), требуется более высокая дозировка аскорбиновой кислоты, от 6,0 до 10,0 г.

Аскорбиновая кислота не оказывает прямого воздействия на протеин, а скорее служит защитой против потери стабильности протеина, обезвреживая противоположное действие глютации, которая естественно присутствует в муке. Это возможно только потому, что аскорбиновая кислота уже к началу замеса под воздействием собственных ферментов муки (аскорбат-оксидаза и глютацион-дегидрогеназа) окисляется в дегидроаскорбиновую кислоту (ДГАК). При этом глютацион окисляется в глютациондисульфид, препятствуя этим размягчению клейковины.

Следует иметь в виду, что при применении в качестве улучшителя аскорбиновой кислоты витаминизации хлеба не происходит, так как при выпечке витамины почти полностью разрушаются.

2. Ферментноактивная соевая мука.

Фермент липоксигеназа, содержащийся в соевой муке, также в состоянии оказывать окисляющее воздействие на протеин клейковины. При окислении липидов липоксигеназой возникают пероксиды, связывающие сульфогидриловые группы в сеть. Однако это укрепляющее клейковину воздействие соевой муки сравнительно малоэффективно, гораздо важнее ее осветляющий эффект.

3. Глюкоза-оксидаза.

Фермент глюкоза-оксидаза (ГОД) получается в основном из плесневого грибка «Aspergillus» (похоже на получение амилазы). Другим источником для получения ГОД может служить мед, но из-за своих вкусовых качеств он редко используется для этих целей. В мед фермент попадает из ротовых желез пчел. При помощи содержащегося в воздухе кислорода ГОД окисляет в тесте, с одной стороны, глюкозу в глюкозную кислоту (проявляющимся при этом незначительным окислением можно пренебречь) и, с другой стороны, превращает воду в перекись водорода. Этот окислитель (ГОД) воздействует также на сульфогидриловые группы клейковины, в результате чего они становятся более тугими. Ограничивающим фактором при этом является наличие свободного кислорода. Наряду с другими химическими реакциями, использующими кислород, он необходим и дрожжам до начала процесса собственного брожения, т.к. поначалу они дышат вместо того, чтобы бродить. Вследствие этого хорошие условия дляГОД возникают только на поверхности теста, потому что именно здесь постоянно присутствует достаточное количество кислорода. При обработке теста подобные благоприятные условия можно создать только искусственным путем с помощью, например, повышенного давления или добавлением кислорода. Дозировка типичных ГОД-препаратов сравнима с дозировкой других ферментов и находится в пределах 10–15 г на 100 кг муки (что примерно соответствует 1.500–7.500 единицам ГОД), но она очень сильно зависит от процесса производства и конкретного продукта.

4. Бромат.

Известный в Европе сильный окислитель бромат (бромат калия) допущен к использованию только для улучшения муки, предназначенной для экспорта. Несмотря на свой очень стойкий эффект, бромат воздействует на тесто медленнее, чем аскорбиновая кислота, что облегчает работу с тестом. Бромат без добавления ферментов окисляет глютацию медленно. Это приводит к очень хорошей толерантности при брожении и значительному увеличению объема изделия. Бромат воздействует преимущественно непосредственно на клейковину. Но так как бромат вреден для здоровья человека, он, начиная с 50-х годов, все больше заменялся аскорбиновой кислотой. Не стоит также пренебрегать большой взрывоопасностью и воспламеняемостью бромата при хранении и транспортировке (бромат является одной из составляющих частей новогодних фейерверков). В странах, где сейчас отказываются от бромата, альтернативно используется комбинация из аскорбиновой кислоты и ферментов (Альфамальт ВХ), полностью отвечающая требованиям к поведению теста и выпечки. Преимущества использования бромата в его малой дозировке (например, как у аскорбиновой кислоты или ниже) и низкой стоимости, и если бы не законодательные вмешательства, он оставался бы практически незаменимым.

5. Азодикарбонамид.

Этот получаемый химическим путем разрыхлитель для стеорола(он имеет не только окисляющий эффект, но и разлагается при нагреве свыше 120 С в объемные газы) использовался и частично используется даже сейчас в качестве временного заменителя бромата. Его большим недостатком является низкая чувствительность к передозировке: даже небольшая передозировка ведет к образованию сильных разрывов в хлебе, хотя свойства теста остаются при этом хорошими. Дозировка азодикарбонамида примерно сравнима с дозировкой бромата или аскорбиновой кислоты. Доказательством его присутствия является высвобождение газа. Обычно он используется в виде 23-процентной смеси с носителем — сульфатом кальция, снижающим его высокую способность к воспламенению.

6. Цистин.

Цистин является димером аминокислоты цистеина, в котором две молекулы цистеина связаны дисульфидным мостом. За счет этого серного моста молекула имеет определенный окисляющий эффект. При небольшой дозировке возможно размягчение клейковины, т.к. при реакции цистина с сульфидогидриловыми группами протеина высвобождается восстановленный цистеин. Несмотря на свою высокую стоимость по сравнению с аскорбиновой кислотой, цистин продолжает использоваться, поскольку наблюдается его положительное воздействие на свойства теста.

7. Дегидроаскорбиновая кислота (ДГАК).

ДГАК является оксидированной формой аскорбиновой кислоты. При использовании ДГАК вместо аскорбиновой кислоты отпадает стадия окисления. Опыты показали, что использование ДГАК вполне возможно. Очень редкое использование ДГАК на практике частично вызвано ее нестабильностью. Помимо того, производство ДГАК является сложным и дорогостоящим процессом. В итоге ДГАК не была включена в список пищевых добавок, допущенных к использованию в европейских странах.

8. Хлор и диоксид хлорида.

В связи с возможным вредом для здоровья и технической опасностью эти спорные окислители были почти повсеместно запрещены в Европе. Но для определенных видов изделий (например, пироги с высоким содержанием жира и сахара) непосредственно на мельнице проведенное хлорирование муки приводит к наилучшим результатам при выпечке.

#### 9.Йодат калия.

#### Применение в России и странах Западной Европы не разрешено, но в Германии может использоваться в диетических целях.

#### 10. Перекись кальция.

#### Обычно получают из перекиси водорода. Склонна к самовоспламенению при смешивании с органическими веществами. В России разрешена в качестве улучшителя муки и хлеба в муку в количестве до 50 мг/кг.

#### В связи с тем, что перекись кальция нерастворима в воде, её обычно добавляют к муке. Обработанная мука может храниться в тех же условиях, что и обыкновенная, т.к. улучшитель не взаимодействует с мукой до начала замеса. Оптимальная дозировка препарата зависит от сорта муки и её силы, но не превышает 20 мг/кг муки. Наибольшего эффекта можно добиться при безопарном способе приготовления теста. При опарном способе и применении жидких полуфабрикатов препарат целесообразно добавлять не в муку, а в тесто.

#### 11. Персульфат аммония.

Бесцветные кристаллы. Хорошо растворяется в воде. Сильный окислитель, в присутствии влаги выделяет кислород и озон. Инициатор полимеризации, средство для отбеливания и дезинфекции. Получают электролизом насыщенного раствор сульфата аммония в серной кислоте.

**6 Компоненты, входящие в состав современных комплексных хлебопекарных улучшителей**

Основными составляющими улучшителей являются, во-первых, солодовые продукты. Благодаря находящимся в солодовых продуктах способным к усвоению веществам, дрожжам дается большое количество нужной пищи и богатый субстрат для брожения. Это говорит о том, что их всегда можно применять для ускорения процесса брожения. Преимуществом в данном случае будут сокращение времени брожения или экономия на дрожжах. В большинстве случаев ускоренное брожение находит себе отражение в увеличении объема хлеба. Внесение солодовых продуктов способствует увеличению количества амилолитических и протеолитических ферментов в тесте. Непрерывно происходит осахаривание крахмала муки, при этом образуются мальтозы и другие сахара. Эти сахара вместе с белком пшеничной муки также создают натуральные смеси, обеспечивающие коричневый цвет корочки при нормальном времени выпечки.

Далее идут сахаристые продукты, которые улучшают реологические свойства теста, являются питательной средой для дрожжей, ускоряют процесс брожения, улучшают вкус готовых изделий, придают привлекательный внешний вид, яркоокрашенную корочку.

Жиры и масла увеличивают объем готовых изделий, повышают эластичность мякиша, придают изделиям привлекательный внешний вид, тонкую румяную корочку, улучшают вкус и аромат готовых изделий, замедляют процесс черствения.

Входят в состав улучшителей и регуляторы кислотности. Для хлебобулочных изделий может вноситься диацетат натрия Е 262, данное вещество содержится в кислых соках и фруктах и выступает в роли регулятора значения рН, предотвращает развитие в хлебе «картофельной болезни», улучшает вкус готовых изделий. Для улучшителей мелкоштучных хлебобулочных изделий ортофосфат натрия Е 339 и ортофосфат калия Е 340, содержится в минеральных солях, также регулирует значение рН, служит питанием для дрожжей, регулирует процесс брожения.

Эмульгаторам принадлежит своя роль. Они повышают стабильность теста при брожении, увеличивают объем изделия, повышают эластичность мякиша, улучшают структуру теста, продлевают свежесть. В качестве эмульгаторов используют лецитин Е 322, моноглицерид Е 471, DAWE Е 472 е, NSL Е 481 и CSL Е 482.

Лецитин содержится в яичном желтке, муке, сое, рапсе, во всех живых клетках.

Моноглицерид содержится во всех растительных маслах, свином сале присутствует в количестве 4–5 %. Эмульгатор DAWE не имеет природного происхождения (получают из жира и пищевых кислот), но так же, как и натуральные жиры, полностью усваивается организмом. Эмульгаторы NSL и CSL получают путем этерификации молочной и стеариновой кислот.

Существенную роль в технологии производства хлеба выполняют ферменты. Они влияют на протекание биохимических процессов в тесте и обладают широким спектром действия на крахмал, белковые вещества, липиды, некрахмальные углеводы. Положительно влияют на объем хлеба, существенно улучшают структурно-механические свойства мякиша, увеличивают срок сохранения свежести готовых изделий.

Содержится в улучшителях для хлеба и мелкоштучных изделий аскорбиновая кислота Е 330. Она стабилизирует клейковинный каркас, повышает стабильность при брожении, увеличивает объем.Вулучшителях для хлебобулочных изделий используют такие стабилизаторы, как фосфат калия Е 341 и сульфат калия Е 516. Они содержатся в минеральной и питьевой воде, в костной ткани и молоке. Активизируют ферменты, служит питательным веществом для дрожжевых клеток, улучшают структуру мякиша, регулируют жесткость воды.

Подкислители также важны в улучшителях хлеба. В роли подкислителя выступают молочная кислота Е 270, уксусная кислота Е 260 и лимонная кислота Е 330. Содержатся эти кислоты во фруктах, кислых соках, молочных продуктах (молочная кислота). Кислоты снижают ферментативную активность, улучшают реологические свойства, предотвращают развитие плесневелых грибов, предотвращают развитие в хлебе «картофельной болезни», способствуют продлению свежести.

Каждый, из компонентов осуществляет определенные функции, оказывает влияние либо на составные компоненты муки (крахмал, клейковина и т.д.), либо на дрожжи.

Улучшители, предлагаемые лидерами рынка ингредиентов, базируются на природном сырье, например злаковых культурах и солоде. Такое сырье облегчает труд и делает работу более эффективной.

Очень важно, чтобы поставщик имел богатый опыт в производстве улучшителей, являлся лидером на рынке. Качество улучшителей должно быть высоким, стабильным. Ингредиенты, из которых был создан улучшитель, – максимально натуральными. Например, такой показатель, как «минимальная дозировка», может косвенно показывать «ненатуральность» входящих в состав улучшителя ингредиентов. Чем больше дозировка, тем богаче и безопаснее продукт. Ассортимент улучшителей должен отвечать всем запросам производителя, а также помогать производителю с легкостью решать возникающие проблемы на предприятии при производстве хлебобулочных изделий.

**7 Ситуации, в которых необходимо применение комплексных улучшителей**

Комплексные хлебопекарные улучшители делятся на:

* Улучшители комплексного действия,
* Улучшители специального назначения
* Специальные добавки.

Хлебопекарныеулучшители незаменимы при устранении дефектов хлебобулочных изделий. Дефекты являются результатом нарушений технологического процесса хлебопекарного производства, либо отклонением от нормы хлебопекарных свойств сырья.

И в первую очередь зерна, пораженного клопом-черепашкой, или муки из проросшего зерна. В этом случае применяют улучшитель «Стабилин» для муки с излишне растяжимой клейковиной (ИДК 95 – 105 и более ед., по качеству III группа). Этот улучшитель укрепляет клейковину, улучшает реологические свойства, уменьшает расплываемость подовых изделий, увеличивает объем.

Дефекты муки из морозобойного зерна или перегретого можно исправить благодаря улучшителю «Фаворит экстра», этот улучшитель рекомендуется при переработке пшеничной муки с крепкой или короткорвущейся клейковиной (I группа, ИДК 35–60 ед.).

Для предотвращения «картофельной болезни» хлеба рекомендуется специальная добавка «Яскомилл», которая позволяет получать продукцию стандартного качества из обсемененной муки.

Если мука на предприятии хорошего качества, применяются улучшителибезэмульгаторного типа. Например, «Гранд альфа» и «Гранд бета» для широкого ассортимента хлебобулочных изделий из пшеничной муки с ИДК 65–80 ед. Улучшитель носит рекомендательный характер и оказывает отличный технологический эффект на выпускаемые виды хлебобулочных изделий.

Исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлено, что хлебопекарные свойства муки зависят от состояния таких структурных комплексов муки, как белково-протеиназный и углеводно-амилазный. Степень и скорость изменения этих комплексов обусловливают процессы тестоведения и качество конечного продукта – хлеба. Отсюда одной из возможностей регулирования хлебопекарных свойств муки с целью выпуска продукции с требуемыми показателями качества является применение хлебопекарных улучшителей.

Хлебопекарные свойства муки – это способность муки давать хлеб определенного качества. Они обусловлены ее химическим составом и свойствами отдельных веществ.

По хлебопекарным свойствам муку подразделяют на сильную, среднюю и слабую. «Силу» пшеничной муки в основном определяет состояние белков. Белковые вещества имеют огромное значение для улучшения качества хлеба, особенно из пшеничной муки. Ржаные белки не образуют клейковинный каркас, как пшеничные, они набухают, пептизируются и образуют очень вязкий коллоидный раствор. Вязкость еще увеличивается за счет взаимодействия со слизями. От их состава и свойств зависят объем и пористость хлебобулочных изделий. Также качество муки определяется газообразующей способностью, сахарообразующей способностью, цветом, крупнотой помола и способностью к потемнению.

На российские предприятия поступает мука с разными хлебопекарными качествами, и далеко не всегда её состояние удовлетворяет производителей. Корректировать неидеальное качество муки возможно с помощью хлебных улучшителей.

Например, улучшитель «Панифарин» на основе сухой клейковины обеспечивает качество готовых изделий с пониженным содержанием клейковины (менее 27 %). Повышает формоустойчивую способность тестовых заготовок, увеличивает объем. Обеспечивает равномерную, хорошо развитую структуру пористости. Обладает высокой водопоглотительной способностью, и, как следствие, увеличивает выход изделий.

Новый улучшитель «Фаворит экстра», разработанный по просьбе производителей, обладает восстановительным действием для муки с крепкой клейковиной (I группа, ИДК 35–60 ед.). Он позволяет увеличить растяжимость клейковины и снизить ее упругость, повышая тем самым эластичность теста.

«Стабилин» – улучшитель окислительного действия для муки с излишне растяжимой клейковиной. Укрепляет клейковину, увеличивает формо- и газоудерживающую способность, уменьшает расплываемость подовых изделий.

Улучшители комплексного действия, такие как «Ирексол», «Гранд бета плюс» и «Фаворит», помогают улучшить формо- и газоудерживающую способность, отбеливают мякиш, улучшают структуру теста.

Помимо комплексных улучшителей и улучшителей, направленных на решение определенных дефектов хлеба, существуют улучшители, которые применяются для различных видов изделий. Это позволяет производителю предоставить достаточно свободы для проявления его творчества, будь то приготовление маленьких булочек, высококалорийных изделий, пшеничного хлеба или специальных сортов хлеба, а также особо больших хлебов или замороженных полуфабрикатов.

Для булочных и сдобных изделий из пшеничной муки может применяться высокоэффективныйулучшитель «Форекс». Благодаря своему составу он позволяет производить изделия без содержания сахара и жира, но при этом по внешнему виду, вкусу и аромату не уступающие высокорецептурным сортам. Увеличивает объем и продлевает свежесть изделий, обеспечивает тонкостенную пористость, эластичный мякиш, придает изделиям румяную, глянцевую корочку, приятный вкус и аромат.

Для слоеных изделий, проходящих в процессе производства стадию замораживания полуфабрикатов, рекомендуется улучшитель «Фрости». Гарантирует высокое качество готовых изделий, приготовленных любым способом тестоведения (опарным, ускоренным и др.).

Для высококалорийных сдобных изделий улучшитель «Мелла ФГ плюс» улучшает обработку теста, стабилизирует брожение, обеспечивает подъем теста высокорецептурных изделий. Придает готовым изделиям равномерную пористость, румяную корочку, приятный вкус и аромат, замедляет процесс черствления.

Специальный улучшитель для производства тостового хлеба и гамбургеров «Софт Ролз» обеспечивает получение изделий с тонкостенной, равномерной пористостью, нежной структурой мякиша, характерной для изделий данного вида, с тонкой корочкой, способных длительное время сохранять свежесть.

Всемирно известный немецкий концерн «Ирекс» начал свою историю в 1856 году с основания завода в г. Кульмбахе (Германия) по производству солода. А, как известно издревле, солод, славившийся своим благотворным влиянием на качество хлеба, является питанием для дрожжевых клеток, придает неповторимый вкус, аромат и цвет хлебу. В 1900 году на основе использования солодовой муки был разработан и запатентован первый в мире ферментосодержащий улучшитель хлеба Milliose.

С тех пор прошло много времени, улучшители постоянно совершенствуются. Решаются новые задачи, которые позволяют выйти производителям на новый уровень качества в производстве хлебобулочных изделий, а также расширить ассортимент производимых изделий, вводить всевозможные интересные новинки.

В настоящее время готовится к выпуску новый жидкий улучшитель «Солодовый» на основе натуральных ингредиентов. Основным преимуществом этого ингредиента является возможность внесения при любом способе тестоприготовления. Он направлен на снижение зависимости качества изделий от отклонений в качестве муки и в параметрах технологического процесса, позволяет производить изделия с низким содержанием сахара, но по внешнему виду не уступающие высокорецептурным изделиям.

Одна из наиболее актуальных тем у производителей на сегодняшний день – увеличение сроков хранения хлебобулочных изделий. Мероприятия, способствующие увеличению сроков сохранения свежести хлебобулочных изделий, следует проводить на всех этапах технологического процесса, что позволяет получить изделия повышенной микробиологической чистоты и сохранить свежесть от 3 до 30 дней. Одним из методов, способствующих увеличению сроков годности, является внесение специального улучшителя «Панифреш» или добавки «Антишим», позволяющих увеличить срок хранения хлебобулочных изделий.

Улучшитель «Панифреш» применяется при производстве хлебобулочных изделий из ржаной, пшеничной и смеси ржаной и пшеничной муки, пряников и печенья. Этот улучшитель позволяет длительное время сохранять свежесть изделий и способствует увеличению сроков хранения.

При длительном хранении хлеба возникает проблема микробиологической порчи. Плесневение оказывает неблагоприятное влияние на качество хлеба. Ферменты, которые находятся в спорах плесневых грибов рода Мукор, Резокус, Аспергилиос, Манила и Пенициллиниум, расщепляют белки, жиры и углеводы, вызывая глубокие изменения в хлебе. Продукты метаболизма плесневелых грибов придают хлебу неприятный затхлый запах. Кроме того, хлеб может содержать ядовитые вещества, т. к. многие плесневелые грибы образуют микотоксины. Для предотвращения развития плесени и прогоркания может использоваться, например специальная добавка «Антишим», которая позволяет производить продукты с заданными характеристиками, стабильного качества и максимальным сроком хранения. Обеспечивает стабильность качества обжаренного и расфасованного хлеба (гренки), нарезанных и расфасованных хлебобулочных изделий, мучных кондитерских изделий.

В настоящее время на рынке хлебопекарных улучшителей работают такие производители, как «Бакальдрин», «Пуратос», «Лесаффр», ГосНИИ хлебопекарной промышленности, «Нива» и «Ирекс».

**8 Средства обработки муки, улучшители хлебопекарные, разрешённые к применению при производстве пищевых продуктов в РФ**

Е300 аскорбиновая кислота, Е301 аскорбат натрия, Е302 аскорбат кальция, Е303 аскорбат калия, Е322 лецитины, фосфатиды, Е435 полиоксиэтиленсорбитанмоностеарат, TWEEN 60, Е471 моноглицериды жирных кислот (твёрдые, мягкие, дистиллированные), Е472Ь эфиры глицерина молочной и жирных кислот, Е472е эфиры глицерина и диацетилвинной кислоты и жирных кислот, E472f смешанные эфиры глицерина и винной, уксусной и жирных кислот, E472g эфиры моноглицеридов и янтарной кислоты, Е473эфиры сахарозы и жирных кислот, Е474 сахароглицериды, Е481 лактилаты натрия, Е482 лактилаты кальция, Е483 стеароилтартрат, Е517 персульфат аммония, Е539 тиосульфат натрия, Е920 натриевая и калиевая соли L-цистеина и его гидрохлоридов, Е921 натриевая и калиевая соли L-цистина и его гидрохлоридов, Е927а азодикарбонамид, Е927Ь карбамид (мочевина), Е928 перекись бензоила, Е930 перекись кальция, Е1100 амилазы, Е1101 протеазы, Е1102 глюкозооксидаза, Е1104 липазы, гемицеллюлазы, хлорид железа, набухающие крахмалы, Е1404 окисленный крахмал, Е1410 монокрахмалфосфат, Е1412 дикрахмалфосфатэтерифицированный, Е1413 фосфатированныйдикрахмалфосфат "сшитый".

Средства обработки муки, улучшители хлебопекарные, запрещённые к применению при производстве пищевых продуктов в РФ

Е924а бромат калия, Е924b бромат кальция.

**9 Улучшители, разработанные в ГОСНИИХП**

В ГОСНИИХП разработаны высокоэффективные улучшители, которые обеспечивают ускорение процесса тестоприготовления, повышение качества хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной муки со средними и низкими хлебопекарными свойствами.

“Амилокс 1” для хлебобулочных и сдобных изделий, из пшеничной муки со средними хлебопекарными свойствами. Расход - 0,05-0,1 % от массы муки.

“Амилокс 1-1”предназначен для осахаривания заварки, (взамен Амилоризина П10Х) в т.ч. при приготовлении жидких дрожжей, водорастворимая форма.Расход - 0,04-0,05 % от массы муки.

“Амилокс 3” для хлебобулочных изделий с малым содержанием жира и сахара из пшеничной муки со средним и пониженными (ИДК 35 - 70 ед. прибора, пониженное содержание клейковины) хлебопекарными свойствами, водорастворимый.Расход - 0,03-0,06 % от массы муки.

“Амилокс 4” для производства хлебобулочных изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной с пониженной активностью амилолитических ферментов – для пшеничной муки автолитическая активность ниже 30 %; для ржаной обдирной муки – ниже 50 % водорастворимых веществ). Расход - 0,04-0,06 % от массы муки.

“Амилокс 6” для хлебобулочных и сдобных изделий, из пшеничной муки со средними и пониженными хлебопекарными свойствами (ИДК - до 100 ед. приб.) для дискретных и поточных линий, водорастворимый. Расход - 0,04-0,06 % от массы муки.

“Фортуна” для хлебобулочных и сдобных изделий, из пшеничной муки со средними и пониженными хлебопекарными свойствами (ИДК - до 100 ед. приб.). Расход - 0.15-0.2 % от массы муки.

“Шанс” для хлебобулочных и сдобных изделий, из пшеничной муки со средними и пониженными хлебопекарными свойствами, с выраженным эффектом отбеливания мякиша. Расход - 0,25-0,3 % от массы муки.

“Шанс-2”предназначен для улучшения показателей качества хлебобулочных изделий выработанных из муки с пониженной автолитической активностью. Расход: Шанс-2 –0,08-0,1 % от массы муки.

“Отон” - для предотвращения заболевания хлебобулочных изделий «картофельной болезнью» и повышения качества изделий из пшеничной муки со средними и пониженными хлебопекарными свойствами (излишне растяжимой клейковиной). Расход : 0,2 % от массы муки со средними хлебопекарными свойствами (ИДК 70-80 ед. прибора), 0,25 % от массы муки с излишне растяжимой клейковиной (ИДК 85-100 ед. прибора).

“Топаз” предназначенные для выработки хлебобулочных изделий из пшеничной муки и смеси ее с ржаной, с повышенной активностью амилолитических ферментов (показатель автолитической активности пшеничной муки не более 75-78 %, ржаной муки не более 80 % водорастворимых веществ). Расход - 0,1-0,15 % от массы муки.

“Полимол-1,2,3” предназначены для производства хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки, ускоренным способом, для ускорения процесса тестоприготовления и улучшения качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки второго сорта при выработке диабетических сортов (Полимол-3).

**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.

В современном хлебопечении в качестве улучшителей применяется несколько десятков различных веществ как биологического, так и химического происхождения. Они используются с учетом хлебопекарных свойств муки и особенностей технологического режима, принятого на предприятии. В рецептуру многих хлебобулочных изделий входят соль, сахар, жир и другие вещества, которые в ряде случаев можно рассматривать как улучшители качества хлеба. Поваренную соль часто применяют пофазно для улучшения качества хлеба и стабилизации кислотности. Добавление сахара и жира в тесто снижает его вязкость и упругость. Жир, особенно в виде эмульсии, увеличивает гидратацию клейковины и в связи с этим газоудерживающую способность теста. Тесто становится более пластичным, что благоприятно сказывается на его физических свойствах. Влияние различных видов дополнительного сырья на качество хлеба описано выше.

На российские предприятия поступает мука с разными хлебопекарными качествами, и далеко не всегда её состояние удовлетворяет производителей. Корректировать неидеальное качество муки возможно с помощью хлебных улучшителей.

Современный рынок предоставляет большой выбор комплексных хлебопекарных улучшителей (как импортных, так и отечественных) для муки разной силы и муки с разной клейковиной. Улучшители по своим технологическим характеристикам не уступают лучшим зарубежным образцам, а по экономичности - превосходят их.

**Список литературы**

1. Энциклопедический словарь.
2. Л.А. Сарафанова .Энциклопедия «Пищевыедобавки», СПб, 2003.
3. Рабинович В.А., Хавин З.Я.«Краткийхимический справочник»,1991.
4. Матвеева.И.В. «Микроингредиенты и качество хлеба // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки»,2000.
5. http://www.idbp.ru/
6. http://www.russbread.ru/
7. http://www.produkt.by/
8. http://www.hlebopechka.net/h45.php
9. http://www.gosniihp.ru/5.htm