

Слоеные дрожжевые изделия длительного хранения

Последнее время на российском рынке активно развивается сегмент продуктов с длительными сроками хранения. Это направление позволяет производителям охватывать большие территории сбыта и иметь определенные преимущества при реализации продукции.



Важные моменты

Среди хлебобулочных изделий особенной популярностью пользуются мелкоштучные слоеные дрожжевые изделия с различными наполнителями. На многих предприятиях установлены автоматизированные/полуавтоматизированные линии по производству слойки. Выпускаемый ассортимент на данных линиях обычно имеет ограниченный срок хранения (48-120 часов). Встречаются предприятия, на которых загрузка на подобных линиях неполная. Для обеспечения максимальной производительности отличным решением является выпуск продуктов, которые можно поставлять на большие расстояния и соответственно расширять географию охвата.

Для осуществления данной задачи необходимо учесть два важных момента: во-первых, при длительном хранении возникает микробиологическая порча. Во-вторых, происходит процесс черствения. Рассмотрим подробнее все особенности производства слоеных дрожжевых изделий с длительными сроками хранения.

Микробиологическая порча

Бытует ошибочное мнение, что продукты хлебопечения на выходе из печи являются стерильными. Некоторые микроорганизмы являются резистентными к высоким температурам. Также существуют риски и возможности заражения изделий после выпечки из-за присутствия микроорганизмов повсюду: в воздухе, материалах, воде, атмосфере, при манипуляциях.

Чтобы лимитировать или замедлить порчу, необходимо контролировать ряд параметров:

1. Начальную микробиологическую обсемененность.
2. Технологический процесс (особенно выпечку и остывание).



3. Микробиологическую чистоту атмосферы после выпечки.
4. Aw (активность воды) готового продукта.
5. Выбор упаковки (проницаемость).
6. Срок годности готового изделия.

Существует три типа микроорганизмов: бактерии (бациллы и кокки), дрожжи (одноклеточные грибы), плесень (нитевидные грибы).

Бактерии

Оптимальным значением активности воды Aw (то есть ее доступности) для роста патогенных бактерий (*Clostridium* и *Bacillus*) является предел 0,98-1,0. При Aw ниже 0,9 рост бактерий практически прекращается. Также на бактерии влияет pH (оптимум для их развития лежит в районе 5-7,5) и отсутствие или наличие кислорода.

Пример Aw для некоторых изделий:
 французский багет – 0,98 (мякиш) и 0,78 (корка),
 частично выпеченный багет – 0,98 (мякиш) и 0,98 (корка),
 тостовый хлеб – 0,96,
 бриошь – 0,90.

Дрожжи

Виды дрожжей:
Candida Pelliculosa (среднее Aw: 0,87),
Candida Umicola (среднее Aw: 0,88),
Rhodotorula (среднее Aw: 0,92)

Признаки порчи, например, появление неприятного «химического» запаха, вызванного наличием этилацетата стирена (легкий запах корицы), липолитических ферментов (могут привести к изменению запаха начинки), могут быть вызваны

наличием дрожжей даже в очень сладких рецептурах, хотя Aw данных изделий очень низкая.

Плесень

Основные виды плесени, которые встречаются: *Aspergillus Niger* (среднее Aw: 0,99, зеленоватые пятна), *Aspergillus Candelus* (среднее Aw: 0,99, зеленоватые пятна), *Penicillium* (среднее Aw: 0,93, зелено-голубые пятна), *Rhizopus Mucor* (среднее Aw: 0,95, темные пятна).

Рассмотрим факторы, которые влияют на размножение микроорганизмов:

1. Окружающая среда (необходимость фильтрации окружающего воздуха и обработка помещения специальными лампами).
2. Aw и влажность готовых продуктов (необходимо понижать активность воды, но при этом учитывать изменения мягкости хлеба).
3. Рецептура.
4. Процесс.

Факторы, которые могут ингибировать рост плесени и аэробных бактерий:

1. Анаэробные условия (специальная упаковка с использованием инертного газа).
2. Рецептура, позволяющая получить низкую Aw (использование глюкозы, увеличенной дозировки соли и прочее).
3. Хранение на холоде позволяет замедлить микробиологическую порчу и ферментативную активность (использование систем охлаждения).
4. pH, неблагоприятный для бактерий (использование заквасок).

Только соблюдая в совокупности все необходимые требования (рецептура, процесс, стерильность окружающей среды/упаковки, использование тех или иных консервантов) можно получить гарантированный результат.

Черствение и потеря мягкости

Уже через 6-8 часов после выпечки начинается процесс черствения. Его мы подробно описывали в предыдущих выпусках журнала «Партнёр». Напомним, что этот процесс связан с ретроградацией (перекристаллизацией) крахмала (амилозы и амилопектина). Как известно, крахмал в муке находится в кристаллическом состоянии, затем при выпечке (в присутствии воды) он клейстеризуется, а при хранении происходит обратный процесс превращения клейстера в кристаллы. Причем при 4°C (очень часто хлеб хранят в холодильнике) скорость превращения в кристаллы существенно увеличивается.

Что можно предпринять, чтобы замедлить процесс черствения? Во-первых, это подбор сырья. Мука должна содержать большое количество качественного белка. Он влияет на объём, образование тающего мякиша и помогает удерживать влагу. Использование моносахаров, жиров, яиц и специальных улучшителей. (Подробную информацию см. ниже). Во-вторых, это использование специальной, адаптированной упаковки. Достаточно часто для такого рода продуктов берутся соэкструдированные пленки.

Очень высокий барьер (PVdC) пленка – RDU. Очень высокий PVdC с одной стороны, акриловая пленка с другой; высокий барьер OTR – бсс/м²/24ч); влажностный и газовый барьер; толщина 21 и 26 микрон. Преимущества: большая длительность хранения бисквитов, некоторых пирожных.

Характеристики СДИДХ

Основные характеристики слоеных дрожжевых изделий длительного хранения (СДИДХ):

внутренняя структура продукта, сроки хранения. Слоистость изделия должна быть неразвитой, по сравнению с традиционными слоеными изделиями. Скорее – это пористость, а не слоистость, как у сдобы. Это связано, прежде всего, с тем, что при транспортировке данный продукт может сильно повредиться. В основном сроки хранения лежат в диапазоне 2-4 месяцев.

СДИДХ изготавливают, как простыми (круассан без наполнителя), так и с различными наполнителями (крем шампань, шоколад). Эти продукты имеют широкое распространение в Греции, Италии, Испании, Португалии, а также в странах Восточной Европы (Польша, Румыния, Россия). Способы приготовления данных продуктов различные и чаще всего довольно длительные (иногда включают 5 этапов).

Выбор сырья

В связи с тем, что продукты подвергаются длительному хранению, подход к выбору сырья очень важен. Это связано с развитием микроорганизмов, высыханием продукта и окислительными процессами жиров. Выбор схемы тестоведения, сырья должен быть адаптирован к получению необходимых параметров (кислотность, мягкость).

Так же, как и для обычных слоеных дрожжевых изделий, рекомендуется использовать муку с повышенными хлебопекарными характеристиками (сухой белок 13% (клейковина 30-32%, альвеограмма (P(упругость теста)=90, W(энергия на разрыв) > 320, Ie (индекс эластичности)=55, G =20-24, P/L=1). При необходимости, можно добавлять сухую клейковину (от 2 до 4% в зависимости от качества используемой муки), или специальные улучшители на базе сухой клейковины (например, «Мажи-микс» с голубой этикеткой).

Код	Название	Условия
E200 E202	Сорбиновая кислота Сорбат калия	Нарезанный и упакованный ржаной хлеб (2г/кг) Частично выпеченный и упакованный хлеб, предназначенный к продаже по кускам (2г/кг) Хлебобулочные изделия с активностью воды aw>0,85 (2г/кг)
E280 E281 E282	Пропионовая кислота Пропионат натрия Пропионат кальция	Нарезанный и упакованный ржаной хлеб (3г/кг) Частично выпеченный и упакованный хлеб (3г/кг) Хлебобулочные изделия с активностью воды aw>0,85 (2г/кг) Упакованный хлеб (1г/кг)
E260 E262	Уксусная кислота Ацетат и диацетат натрия	Действие на бактерии и плесени, слабое действие на дрожжи
E220	Молочная кислота	Средняя эффективность, воздействует на картофельную болезнь при 0,3%

Дозировка *соли* лежит в диапазоне 1,5-2,0%. 1 грамм соли увеличивает осмотическое давление, как 6 грамм сахарозы. Повышенное давление создает неблагоприятные условия для развития микробиологической порчи.

Как известно, глюкоза (декстроза), сироп глюкозы, инвертный сахар, патока, мёд лучше удерживают влагу, нежели сахароза. Поэтому при изготовлении СДИДХ рекомендуется часть *сахара* заменять моносахарами (инвертный сахар, глюкоза). Так как глюкоза имеет меньшую сладость в сравнении сахарозой, её необходимо вносить больше. С точки зрения микробиологической порчи при большей дозировке будет выше осмотическое давление и, соответственно, меньше микробиологическая порча. Дозировка сахара обычно несколько выше, чем для традиционных слоеных изделий, она лежит в пределах 15-20% (обычно 10%).

Так же, как и для традиционной слойки, рекомендуется использовать максимально свежие прессованные *дрожжи*, желательно осмотолерантные (из-за повышенной дозировки сахара) или инстантные осмотолерантные дрожжи. Из ассортимента компании «Лесафр» оптимально подходят дрожжи «Саф-инстант

золотой» (инстантные) и «Рекорд синий» (прессованные дрожжи).

Специалисты знают, что разные жиры по-разному окисляются. В связи с тем, что продукт будет находиться при комнатной температуре длительное время, рекомендуется использовать максимально свежие специальные *маргарины* для слоения (необходимо обращать внимание на дату производства). Перекисное число должно быть не более 5, температура плавления не ниже 43°C, кислотное число не более 0,25. Не желательно использовать маргарины, которые хранились длительное время. Кроме того, при использовании сливочного масла сроки хранения готовых изделий существенно сокращаются (более быстрое окисление по сравнению с маргаринами). Нельзя забывать, что жиры также будут влиять на пластичность и сопротивление при раскатке.

Применение *яиц*, помимо органолептических показателей, придает стабильность системе крахмал-протеины-липиды (то есть влияет на сроки хранения).

Консерванты

Химические средства:
– применение консервантов в тесте;
– распыление консерванта/спирта или инъекция;

– упаковка в атмосфере модифицированных газов;
– физические средства;
– пастеризация;
– ИК обработка.

Наиболее частым способом является добавление консервантов в тесто, ниже в таблице приведены консерванты, которые используются в хлебопечении.

Помимо консервантов иногда используют опрыскивание спиртом поверхности изделий или инъекция спирта после выпечки. Эффективность спирта, зависит от его концентрации. Специалистами компании «Лесафр» доказана одинаковая эффективность спирта 70 и 96 градусов. Таким образом получается, что нет необходимости использовать спирт более 70 градусов.

Закваски

Натуральные закваски подкисляют тесто: молочная и уксусная кислоты имеют бактериостатический и фунгицидный эффекты. Кислотность СДИДХ – наиболее важный показатель: pH должен лежать в пределах 4,5-5, титруемая кислотность 8-9. Для того чтобы получить данную кислотность необходимо использовать длительную схему тестоведения, которая включает многочисленные этапы брожения.



Приведем пример изготовления таких продуктов с использованием стартовой культуры молочнокислых бактерий компании «Лесафр» – стартер «Саф-Левен ЛВ1». Благодаря использованию данного продукта, можно получить различные преимущества: – быстрое и простое получение натуральной закваски (12 часов при 28°C); – стабильное качество закваски; – стабильное качество выпускаемой продукции.

Закваска, выведенная с помощью стартера «Саф-Левен ЛВ1» обеспечит необходимую кислотность, но при этом не даст резкого кислого запаха, что часто встречается при применении натуральных заквасок.

Улучшители

Улучшитель играет важнейшую роль для получения требуемого качества готового продукта. Для изготовления слоеных изделий длительного хранения необходимо одновременно улучшение, как объёма и формоустойчивости, так и мягкости изделий. Поэтому

му улучшитель должен быть многокомпонентным (окислители, ферменты, эмульгаторы, гидроколлоиды).

Ферменты – применение специальных альфа-амилаз (входят в состав улучшителя «Мажимикс с белой этикеткой «СВЕЖЕСТЬ»»), которые разрезают крахмал (амилопектин) в строго определенных местах, образуя декстрины. Декстрины, в свою очередь, придают мягкость при разжевывании.

Эмульгаторы – это жироподобные вещества, полученные с помощью химического синтеза. Они стабилизируют систему из двух не смешивающихся при нормальных условиях компонентов. Эмульгатор, входящий в состав улучшителя «Мажимикс с белой этикеткой «СВЕЖЕСТЬ»» (моно- и диглицериды жирных кислот), образует комплексы с амилозой крахмала, таким образом, существенно затормаживая процесс ретроградации.

Гидроколлоиды – это продукты экстракции натуральных компонентов (зерно, водоросли,

акация...). Это камедь рожкового дерева (Е410), гуаровая камедь (Е 412), карбоксиметилцеллюлоза (Е 466). Они существенно увеличивают гидратацию, снижают миграцию воды и помогают получать больший объём (лучше мягкость).

Вода

Давно известно, что существует взаимосвязь (хоть и несовершенная) между влагосодержанием пищевых продуктов и их сохранностью (или порчей). Поэтому основным методом удлинения сроков хранения пищевых продуктов всегда было уменьшение содержания влаги путем концентрирования или дегидратации. Однако часто различные пищевые продукты с одним и тем же содержанием влаги портятся по-разному. В частности, было установлено, что значение имеет, насколько вода ассоциирована с неводными компонентами. Вода, сильнее связанная, меньше способна поддерживать процессы, разрушающие (портящие) пищевые продукты, такие как рост микроорганизмов и гидролитические химические реакции. Чтобы учесть эти факторы, был введен термин «активность воды». Это понятие, безусловно, лучше характеризует влияние влаги на порчу продукта, чем просто содержание влаги. Естественно, существуют и другие факторы (такие как концентрация O₂, рН, подвижность воды, тип растворенного вещества), которые в ряде случаев могут сильнее влиять на разрушение продукта.

Способы изготовления

Рассмотрим две схемы ведения: с двумя и тремя этапами ферментации.

Сырьё	Закваска	Обновление закваски	Замес теста	Всего	%
Мука пшеничная	1000	1000	1000	3000	100
Вода	500		150	650	22
«Ирондель» дрожжи прессованные			125	125	4
Соль	15		27	42	1,4
Сахар		200	100	300	10
Декстроза			300	300	10
Маргарин			450	450	15
Яйцо		420		420	14
Стартер «Саф – Левен» LV1	5			5	0,2
«Мажимикс с фиолетовой этикеткой»			15	15	0,5
Пропионат кальция			9	9	0,3
«Мажимикс» с белой этикеткой «Свежесть»			90	90	3,0
Закваска		1520			
Обновление			3140		
Всего	1520	3140	5332	5232	
Технологический процесс					
Температура воды	30-35°C				
Замес	5	5	3+2		
Температура закваски, теста	30°C	28 °C	20-22°C		
Брожение	12 часов при 28 °C	2-3 часа при 28 °C	10 минут при 4 °C		
Маргарин на слоение			20% к массе теста		
Раскатывание			2 простых сложения (9 слоев маргарина)		
Отдых			10 минут при 4 °C		
Раскатывание			1 простое сложение (итого 27 слоев маргарина)		
Отдых			20 минут при 4°C		
Раскатывание			Для разделки тесто раскатывается до 2,5 – 3,5 мм		
Деление			20 - 50 грамм		
Окончательная расстойка			3 часа при 32 °C		
Выпечка			14 минут при 180 °C		
Упаковка			в полимерный материал, предварительно обработав спиртом		

Круассаны длительного хранения (3 этапа брожения)

Сырѐ	Закваска	Замес теста	Всего	%
Мука пшеничная	500	1500	2000	100
Вода	250	190	440	22
«Ирондель» дрожжи прессованные		80	80	4
Соль	7,5	13	20,5	1
Сахар	25	150	175	9
Декстроза		200	200	10
Маргарин	25	260	285	14
Яйцо		280	280	14
Стартер «Саф – Левен» LV1	2,5		2,5	0,12
«Мажимикс» с голубой этикеткой		30	30	1,5
«Мажимикс» с белой этикеткой «Свежесть»		60	60	3
Пропионат кальция		6	6	0,3
Закваска		810		
Всего	810	3523		
Технологический процесс				
Температура воды	30-35°C			
Замес	5	3+2		
Температура закваски, теста	30°C	20-22°C		
Брожение	12 часов при 28 °C	10 минут при 4 °C		
Маргарин на слоение		20% к массе теста		
Раскатывание		2 простых сложения (9 слоев маргарина)		
Отдых		10 мин при 4 °C		
Раскатывание		1 простое сложение (итого 27 слоев маргарина)		
Отдых		20 минут при 4 °C		
Раскатывание		Для разделки тесто раскатывается до 2,5 – 3,5 мм		
Деление		20 - 50 грамм		
Окончательная расстойка		3 часа при 32°C		
Выпечка		14 минут при 180 °C		
Упаковка		в полимерный материал, предварительно обработав спиртом		

Круассаны длительного хранения (2 этапа брожения)

Визитная карточка

Компания «Саф-Нева» предлагает самый широкий ассортимент хлебопекарных продуктов, которые разработаны с учетом высоких требований российских хлебопек.

В заключение необходимо отметить, что производство слоеных дрожжевых изделий длительного хранения требует от хлебопека максимальной компетенции, жесткого соблюдения особых условий (чистота помещений, специальный упаковочный аппарат и соответствующая упаковка) и строгого выполнения технологического процесса. Следуя рекомендациям, вы сможете получить продукт, благодаря которому расширится география присутствия вашего предприятия, увеличится КПД линий и доходность компании.