

# Технология отложенной выпечки

Технология отложенной выпечки в настоящее время активно развивается. Появилась она в 30-е годы двадцатого века, когда хлебопеки впервые предприняли попытку охладить тесто. Но только через полвека эту технологию стали использовать для изготовления сдобных рецептов. Сегодня технология отложенной выпечки используется для изготовления различных видов изделий, как традиционных, так и оригинальных сортов.



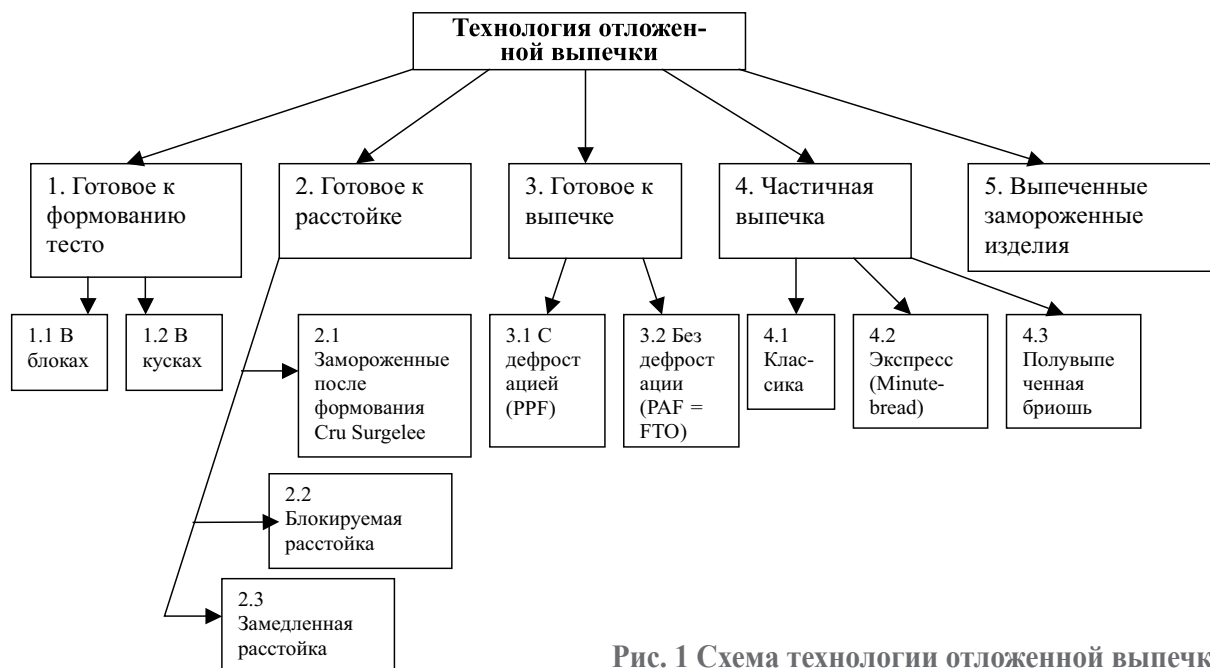


Рис. 1 Схема технологии отложенной выпечки

## Технологические особенности

Остановимся на первых трех технологиях замороженных тестовых полуфабрикатов:

- замороженные после деления;
- замороженные после формования;
- расстойные замороженные тестовые полуфабрикаты.

Рассмотрим необходимые технологические условия: во-первых, интенсивный замес теста с получением оптимально развитого клейковинного каркаса для лучшей формо- и газодерживающей способности; во-вторых, получение холодного теста 16-20°C (12-16°C – на автоматизированных линиях) для замедления начала брожения; в-третьих, получение теста с немного более крепкой консистенцией для лучшей формоустойчивости во время размораживания.

Для обеспечения вышеперечисленных параметров необходимо использовать либо ледяную воду, либо ледяную крошку (особенно в летний период), сухой лед или водяную «рубашку» для охлаждения дежи, жидкий азот или сухой лед. По возможности стоит использовать охлажденное сырье (некоторые предприятия специально для данной технологии хранят муку при низких температурах). Необходимо осуществлять позднее внесение дрожжей во время замеса (в то же самое время в тесте должно быть обеспечено равномерное распределение дрожжей). Кроме того, важно обеспечить кондиционирование цеха (15-16°C).

Брожение по возможности должно быть сведено к минимуму либо совсем отсутствовать.

Предварительная расстойка должна обеспечивать лишь релаксацию теста перед окончательным формованием, а не брожение. Поэтому, по возмож-

ности, необходимо свести ее к минимуму.

Глубокая заморозка – это основная стадия в технологии изготовления замороженных тестовых полуфабрикатов. Для процесса замораживания используют камеры «шоковой» заморозки различного типа в зависимости от объема производства: тупиковые, тоннельные или спиральные. Важно, чтобы были соблюдены все необходимые параметры, обеспечивающие качество конечного продукта.

Наличие циркуляции воздуха в шоковой камере в совокупности с оптимально низкой температурой обеспечивают необходимую кинетику промерзания тестовой заготовки.

Продолжительность замораживания тестовых полуфабрикатов должна обеспечивать температуру в центре -12-18°C.

Также процесс будет зависеть и от самого полуфабриката (форма и размер). Чем больше удельная поверхность заготовки, тем опти-

мальнее идет замораживание (рекомендуется изготавливать батанообразные или плоские заготовки массой не более 300 г).

Скорость промерзания зависит и от рецептуры изделия. Наличие сахара снижает температуру кристаллизации воды, то есть переход ее из жидкого состояния в твердое произойдет гораздо позже по сравнению с тестовой заготовкой из простого теста.

## Параметры заморозки

Требование наличия циркуляции воздуха в камере «шоковой» заморозки и поддержания особой температуры ( $-35^{\circ}\text{C}$ ) – неслучайны. Глубокая заморозка теста сопровождается нежелательными эффектами, например, снижением подъемной силы дрожжей. Во время замораживания свободная вода в тесте начинает кристаллизовываться. Внутриклеточная среда дрожжевой клетки остается жидкой, в результате происходит переохлаждение.

Внеклеточные растворы концентрируются в воде, оставшейся в жидкой фазе, следовательно,

внешнее осмотическое давление увеличивается, вода выходит из дрожжевой клетки. Происходит обезвоживание – дрожжевая клетка сжимается и внутриклеточный раствор концентрируется.

Внутриклеточная вода начинает кристаллизоваться. Этот феномен происходит в пределах от  $-3^{\circ}\text{C}$  и  $-12^{\circ}\text{C}$ .

Еще один нежелательный эффект – снижение реологических характеристик теста. Дело в том, что во время заморозки и хранения тестовых заготовок может происходить механическое повреждение клеточной мембраны дрожжей. Из цитоплазмы дрожжевых клеток выделяется глутатион – вещество, являющееся восстановителем, расслабляющим клейковинный каркас.

Также во время замораживания и последующего холодного хранения тестовых заготовок молекулярное движение хоть и замедленно, но происходит. Таким образом, идет повреждение клейковинного каркаса дрожжевых клеток, что и объясняет медленное ухудшение органолептических характеристик замо-

роженных тестовых заготовок (ухудшение формоустойчивости и газоудерживающей способности).

Степень повреждения дрожжевых клеток и общего ухудшения изделий зависит от продолжительности их нахождения в пределе температур от  $-3^{\circ}\text{C}$  до  $-12^{\circ}\text{C}$ . Рассмотрим параметры замораживания и их влияние на дрожжевую клетку (рис.2).

При очень медленном замораживании (скорость охлаждения порядка  $0,1^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ ) клетки дрожжей реагируют на увеличение осмотического давления, вызванного кристаллами льда снаружи клеток, путем выделения воды.

Это приводит к плазмолизу, ухудшающему их жизнеспособность.

Дрожжевые клетки могут терять до 65% воды, содержащейся в них.

При сверхбыстрой скорости замораживания (более  $10^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ , замораживание жидким азотом) внутри дрожжевых клеток образуются мелкие кристаллы льда (рис.3). Эти кристаллы могут

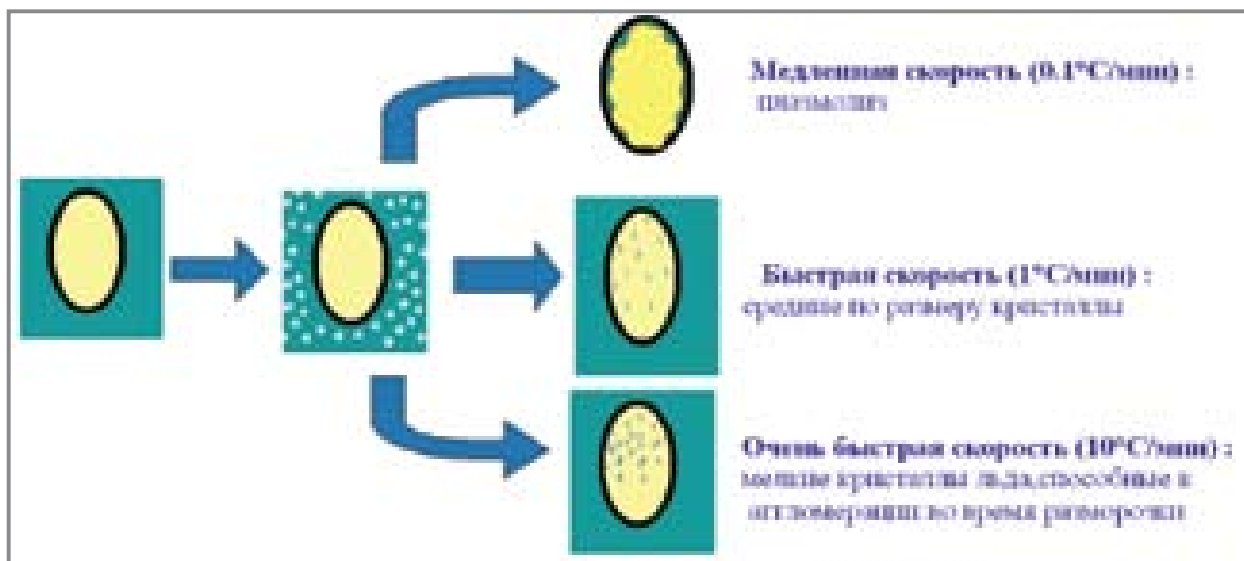


Рис. 2 Влияние заморозки на дрожжевую клетку

группироваться и увеличиваться в объеме при размораживании.

Мембраны некоторых клеток могут лопнуть, что приведет их к гибели.

Быстрое замораживание со скоростью промерзания 1°C/мин является самым оптимальным. Его обеспечивает циркуляция воздуха в камере со скоростью 4м/сек при температуре -35°C.

## Варианты упаковки

Одним из факторов отрицательного воздействия на качество готовых изделий является обезвоживание. При хранении в условиях холодного воздуха и низкой влажности продукты имеют тенденцию к потере влаги, поэтому качество упаковки должно отвечать ряду требований, связанных с определенными функциями.

Материалы для упаковки должны обладать такими свойствами как:

- влаго- и воздухополупроницаемость;
- мягкость и холодоустойчивость;
- легкость герметичного заклеивания.

Из материалов, наиболее часто применяемых для хранения замороженных тестовых полуфабрикатов, используют:

■ ОПП (ориентированный полипропилен) более прозрачный, имеет глянцевую поверхность, менее проницаем для кислорода, более стоек при нагревании; по сравнению с полиэтиленом низкой плотности (ПЭНП), обладает почти двойной прочностью на растяжение;

■ ЛПЭНП (линейный ПЭНП по сравнению с ПЭНП обладает большей прочностью на разрыв

и прокол (стойкость к перфорации), более высокой стойкостью к истиранию, что позволяет обеспечить прочность соединений. Но он менее прозрачный и стоит несколько дороже;

■ Созэкструзионные пленки. Например, ЭВА (этиленвинилацетат и ЛПЭНП) или ЛПЭНП и ПЭВП (полиэтилен высокой прочности).

### Особенности хранения

Хранение при температуре -18 °С, -20°C. Как было сказано выше, в рецептуру теста входят такие вещества, как соль и сахар, которые снижают температуру кристаллизации воды. Таким образом вода замерзает не при -3°C, -4°C, а при -12– -14°C. Следовательно, при температуре -18 – -20°C в холодильных ларях будет обеспечена стабильность продукции (при условии оптимально подобранной упаковки).

Продолжительность хранения заготовок может составлять от нескольких суток до нескольких месяцев и будет зависеть от: качества сырья (об этом подробнее см. ниже), рецептуры (не рекомендуется хранить тестовые полуфабрикаты больше 3-х месяцев, в состав которых входит сливочное масло, т.к. оно имеет склонность к прогорканию), от соблюдения норм ведения производственного процесса.

При транспортировке цепочка холода не должна ни в коем случае прерываться. Вследствие хрупкости изделий велик риск повреждения, поэтому транспортная тара должна обеспечивать сохранность продукции.

## Размораживание и выпечка

Размораживание (дефростация) должно быть «деликатным», так как может происходить феномен «роста» кристаллов, которые вы-

зывают повреждения мембран-дрожжевых клеток.

В настоящее время применяются разные способы размораживания. Наиболее распространенный – размораживание в шкафу окончательной расстойки.

С точки зрения качества готовых изделий его считают наилучшим даже при относительно невысокой температуре в шкафу (до 30°C). Поверхностный слой тестовой заготовки «перерастаивается», что негативно влияет на качество готовых изделий.

Размораживание при комнатной температуре с последующим брожением в шкафу окончательной расстойки.

Этот способ близок к первому, и имеет единственный дополнительный недостаток – возможное заветривание тестовых заготовок.

Наиболее современный и оптимальный способ размораживания замороженных тестовых полуфабрикатов с использованием программируемых шкафов окончательной расстойки – программируемая дефростация. Первая фаза размораживания осуществляется при температуре 0°C.

При этом вода постепенно переходит из твердого состояния в жидкое, причем до момента начала активации дрожжей (однородная расстойка по всему объему изделия), что позволяет уменьшить эффект конденсации.

В ходе второй фазы размораживания температура медленно растет от 0 до 20°C и выше. При этом способе важно обеспечить оптимальную влажность в шкафу окончательной расстойки.

Для выпечки обычно применяются ротационные или стеллажные печи. Главная их особенность – это немного меньшая продолжительность выпечки в целях ограничения быстрого потемнения заготовок из-за на-

личия большего кол-ва сбражи-  
ваемых сахаров.

## Сырье и ингредиенты

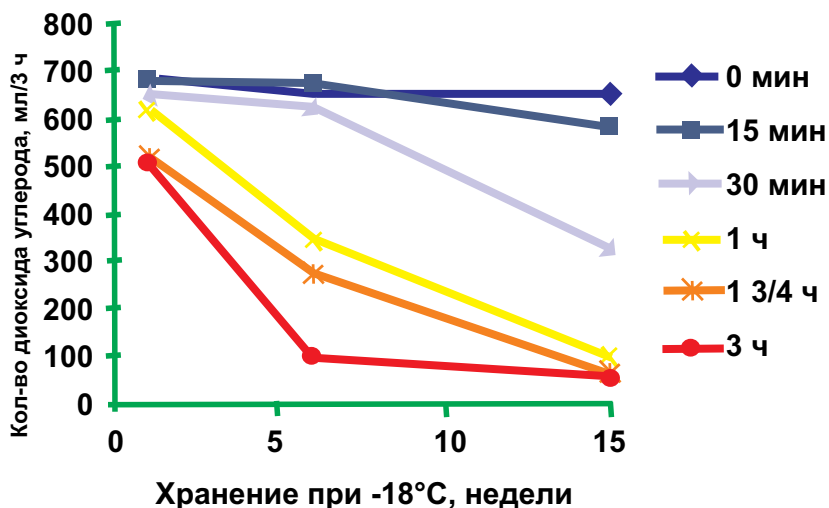
Хлебопекарные свойства муки для технологии глубокой заморозки должны быть выше по сравнению с мукой, используемой для традиционных способов тестоведения. Так, содержание белка должно быть 12-14% по СВ. Качество замешанного теста по альвеографу Шопена:  $W=250$  (хлебопекарная сила, энергия, затраченная на разрыв пузыря теста),  $I_e \leq 100\%$  (индекс эластичности),  $P \leq 100$  (максимально высокое сопротивление разрыву (упругость теста),  $P/L \leq 0.8-1$  (соотношение высоты к длине кривой альвеограммы),  $G = 20-22$  (индекс раздувания пузыря).

Амилазная активность должна быть слабой (ЧП = 300 сек по Хагбергу). Содержание поврежденного крахмала должно быть низким. Для изделий без сахара и жира оно не должно превышать 8% (по методу Оидиде).

Вода на замес идет ледяная (0 °С, -4°С), возможно также полное или частичное замещение воды ледяной крошкой особенно в летний период. Часто используется сухой лед (твердый диоксид углерода) для мгновенного охлаждения дежи и сырья.

Тесто должно быть немного более крепкой консистенции для ограничения расплываемости – феномен разжижения теста (оптимум адсорбции клейковинными белками воды +18°С, так как ниже – поверхностная, нестабильная адсорбция).

Ключевой проблемой в технологии глубокой заморозки теста является проблема выживания дрожжевых клеток во время замораживания, хранения при отрицательных температурах и последующей дефростации. Выбор



**Рис. 3** Влияние промежутка времени между концом замеса и началом заморозки на качество изделий, выпеченных из замороженных полуфабрикатов, хранящихся при (-18°С)

дрожжей, а также поддержание их жизнеспособности во время заморозки и хранения тестовых полуфабрикатов обусловлен таким параметром, как штамм дрожжей. Оптимальный вариант – осмо дрожжи. Этот штамм обладает природной криорезистентностью (холодоустойчивостью).

Не рекомендуется использовать высокоактивные дрожжи для хранения замороженных тестовых полуфабрикатов более двух месяцев.

Основными компонентами криопротекторами являются следующие вещества, входящие в состав клетки: сахара – трегалоза, гликоген, глюкоза, мальтоза; глицерин и некоторые аминокислоты, например, пролин.

Наилучшим криопротектором является трегалоза (от 8 до 20%).

Как только дрожжевая клетка «оказывается» в тесте и получает субстрат для жизнедеятельности, она начинает активно питаться. В первую очередь дрожжевая клетка потребляет именно резервный сахар. Этот сахар образует гель во время обезвоживания клетки

в процессе замораживания, что предотвращает разрушение мембраны и повреждение клеточных органелл. Поэтому, чем меньше остается резервного сахара, тем более уязвимой становится дрожжевая клетка. Следовательно, брожение после замеса должно отсутствовать вать либо должно быть сведено к минимуму (рис.3).

Наиболее подходящий вариант – прессованные дрожжи, либо дрожжевая крошка. Сухие дрожжи не стоит использовать при сроках хранения тестовых полуфабрикатов более 4-х недель.

Компания Lesaffre разработала и запатентовала специальные дрожжи для технологии замораживания – полусухие замороженные дрожжи LHS.

Это уникальный продукт, не имеющий аналогов. Они прекрасно хранятся до 24 месяцев при температуре -18°С без изменения подъемной силы. Дрожжи не расходуют резервный сахар и остаются стабильными на протяжении всего срока хранения (12 месяцев). Объем продукта, выпеченного из замороженного



полуфабриката, остается стабильным в течение всего времени хранения (идеально для длительных сроков хранения).

Чем более свежими являются дрожжи, тем лучше их газообразующая способность. А чем «старше» дрожжи, тем меньше в них остается трегалозы, следовательно, такие дрожжи будут отличаться меньшей ферментативной активностью, газообразованием. И, кроме того, негативный эффект усилится из-за наличия мертвых дрожжевых клеток, а это, в свою очередь, источник глютамина, который ослабляет клейковинный каркас и снижает газодерживающую способность и формоустойчивость. В результате выпеченная продукция может иметь «нетоварный» вид.

Оптимальным способом закладки прессованных дрожже является позднее внесение (за 3–4 минуты до конца замеса), но с условием их равномерного распределения в тесте. Это также объясняется более поздним началом потребления трегалозы. Длительной технологии, в основном, используют повышенные дозировки, по сравнению с прямым способом тестоведения (без замораживания) для компенсации возможной потери их активности.

Для хлебобулочных изделий – 5-7%, для сдобных – от 7 до 12% (в зависимости от продолжительности хранения замороженных тестовых полуфабрикатов).

Соль в данной технологии выполняет следующие функции:

- влияет на вкус конечной продукции;
- дает возможность получения более тонкой корочки;

- замедляет окисление при добавлении в начале замеса (в этом случае конечная продукция имеет мягкий кремового цвета, приятный вкус и аромат);
- замедляет брожение и дает более интенсивную окраску корочки конечной продукции;
- соль удерживает воду и может влиять на срок хранения готового изделия;
- влияет на эластичность и улучшение реологических свойств (в частности улучшение машинной обрабатываемости и формоустойчивости). Для обеспечения лучшей эластичности теста рекомендуемая дозировка соли – около 2% к массе муки.

Быстрозамороженные тестовые заготовки с низким содержанием соли имеют, как правило, пониженную формоустойчивость при размораживании и выпечке.

Компенсировать негативное воздействие холода на реологию теста, то есть способствовать формоустойчивости тестовых заготовок во время замораживания/размораживания, и лучшей газодерживающей способности должен улучшитель для технологии замороженных тестовых полуфабрикатов.

Необходимо, чтобы улучшитель содержал следующие компоненты: окислитель (например, аскорбиновая кислота), эмульгаторы (например, DATEM, SSL; и др.), клейковину.

Укрепляя клейковинный каркас, окислители благоприятным образом влияют на улучшение газо- и формодерживающую способности. Благодаря эмульгаторам улучшается машинообработываемость теста, растяжимость и газодерживающая способность теста.

Из-за тенденции к снижению качества муки в последние годы такой компонент улучшителя, как сухая пшеничная клейковина, для технологии замороженных полуфабрикатов крайне необходим. Минимальная дозировка ее должна быть не меньше 1,5-2 %.

## Технологии отложенной выпечки

### 1. Технология «Готовое к формованию»

После замеса тесто делят на куски массой от 100 г до 3 кг и более, предварительно делая их плоскими для лучшего промораживания. После хранения, перед использованием, тестовые заготовки подвергают дефростации – 10-20 часов при 4°C (в зависимости от массы изделий). Затем при необходимости подвергают делению, формованию, окончательной расстойке при обычных условиях, и выпечке.

#### Преимущества технологии:

- возможность использования заквасок, опар, ингредиентов, улучшающих вкусовые качества изделий;
- возможность изготовления изделий различных форм и развеса;

#### Ограничивающие факторы:

- тесто должно быть немного более крепким для предотвращения прилипания, упрощения механической обработки (следовательно, выход будет меньше);
- необходимость использования специального улучшителя и/или муки с высоким содержанием клейковинных белков;
- потребность в специальном оборудовании.



Технология «Готовое к расстойке»



Рис.4 Технология замороженных тестовых полуфабрикатов, требующих окончательной расстойки.

## 2. Технология «Готовое к расстойке»

### 2.1 Технология «Cru surgele» – замороженные после формования тестовые полуфабрикаты.

Прошедшие стадию шоковой заморозки и хранения (при  $-18^{\circ}\text{C}$ ), тестовые заготовки предварительно дефростируют, затем помещают в камеру окончательной расстойки, затем выпекают.

#### Преимущества технологии:

- стабильное качество готовой продукции;
- небольшой объем при хранении;
- меньше чувствительность при случайном размораживании (поломке оборудования), по сравнению с изделиями расстойными замороженными.

#### Ограничивающие факторы:

- необходим расстойный шкаф в пункте конечной выпечки;
- относительно продолжительная подготовка к выпечке – 3-4 часа;– требуется квалифицированный персонал для оценки уровня расстойки, нанесения надрезов.

К данной технологии можно также отнести технологии замедленной и блокируемой расстойки тестовых полуфабрикатов.

### 2.2 Замедленная расстойка

Технология заключается в расстойивании тестовых заготовок в течение 15 часов, при низкой температуре  $10-15^{\circ}\text{C}$ . В основном применяется в европейских пекарнях для планирования выпечки на более удобный срок.

#### Основные преимущества:

- уменьшение дозировки дрожжей;
- улучшение органолептических и вкусовых свойств конечной продукции; в частности, при использовании натуральной закваски нет необходимости продолжительного брожения сразу после замеса.

#### Ограничивающие факторы:

- тесто с несколько пониженным содержанием воды, следовательно, небольшое уменьшение выхода;
- необходимость специального расстойного шкафа, позволяющего регулировать низкую температуру;
- появление небольших белых пузырьков на корочке конечной продукции, поэтому иногда требуется специальный улучшитель, препятствующий образованию этих пузырьков.

### 2.2 Блокируемая расстойка

Сформованные тестовые заготовки помещаются в шкаф окончательной расстойки при температуре  $0-5^{\circ}\text{C}$ . Брожение практически прекращается, несмотря на то, что активность некоторых ферментов продолжится. На практике продолжительность блокировки брожения – от 12 до 72 часов (по законодательству некоторых европейских

стран запрещено работать более 6 дней в неделю).

Затем температура расстойной камеры постепенно повышается до 15–20°C перед выпечкой (для круассанов время окончательной расстойки составляет 90 минут).

**Основные преимущества:**

- облегчение организации работы: планируется работа расстойных шкафов и печей;
- позволяет лучше организовать работу при одном выходном дне в неделю;
- улучшает органолептические свойства (вкус, запах, образование румяной корочки).

**Ограничивающие факторы:**

- слегка пониженное содержание воды в тесте, а, следовательно, уменьшение выхода;
- необходимость специального расстойного шкафа, позволяющего регулировать низкую температуру;
- иногда необходим «усиливающий» улучшитель;
- появление пузырьков на корочке конечной продукции.

**3. Технология «Готовое к выпечке»**

**3.1 Технология «PAF» или «FTO» (без расстойки и дефростации)**

Аббревиатура «PAF» в переводе с французского языка «Pousse Au Four» означает «подъем в печи». «FTO», что по-английски расшифровывается, как «Freezer To Oven» или «замороженные, готовые к выпечке без расстойки». Технология предполагает выпечку тестовых полуфабрикатов, сформованных и замороженных без расстойки.

**Преимущества технологии:**

- не требуется квалифицированного персонала на пункте конечной выпечки;

- увеличивает выход в связи с большей влажностью теста (гидратация увеличивается на 8–12%);
- небольшой объем для хранения;

**Ограничивающие факторы:**

- требуется совершенное знание технологии, сырья и технологического процесса;
- обязательное использование специального улучшителя и муки с высоким содержанием белков клейковины (ИДК 75-80 ед.);
- требуется отдых тесту после замеса в течение 4 часов в холодильнике;
- требуется отдых тестовым п/ф после формования в течение 40 мин. перед замораживанием;
- тесто более слабое и липкое по сравнению с прямым способом;
- объем изделий меньше (примерно на 20%) по сравнению с прямым способом.



Рис.5 Технология замороженных полуфабрикатов без расстойки, готовых к выпечке «PAF»



Технология «Готовое к выпечке»





Технология «РРФ» – расстойные замороженные тестовые полуфабрикаты



Рис. 6 Технология частично расстойных замороженных полуфабрикатов

### 3.2 Технология «РРФ» – расстойные замороженные тестовые полуфабрикаты

Название «PrePousses Fermentees» переводится с французского языка, как «частично расстойные замороженные полуфабрикаты». Заготовки подвергаются частичной расстойке: 50% для хлебов и 80% для слоеных изделий (рис.6).

#### Преимущества технологии:

- быстрое использование после хранения замороженных тестовых полуфабрикатов;
- нет необходимости использовать высококвалифицированный персонал на пункте конечной выпечки;
- нет необходимости в расстойном шкафу на пункте выпечки.

#### Ограничивающие факторы:

- необходимость четкого знания технологии и безошибочного определения степени частичной расстойки;
- потребность в муке, более богатой белками;
- потребность в специальных улучшителях;

- необходимость высококачественной упаковки в связи с тенденцией к высушиванию;
- значительный объем при хранении;
- заготовки очень быстро размораживаются при прерывании цепочки холода.

### 4. Частичная выпечка

Данная технология включает:

- классическую частичную выпечку;
- частичную выпечку – «Экспресс»;
- частичную выпечку сдобы.

#### 4.1 Классическая выпечка

Технология заключается в частичной выпечке тестовых заготовок (60% готовности). Во время выпекания происходит клейстеризация крахмала и коагуляция белков, поэтому продукция приобретает практически законченную форму.

#### Основные преимущества:

- возможность использования вкусовых ингредиентов, таких как опара или закваска;
- возможность также провести умеренный замес и оставить тесто на отлежку;
- устранение некоторых рисков неправильного использования полуфабрикатов;
- продукция есть в наличии в любой момент;
- быстрая и легкая подготовка к выпечке: не обязательно иметь квалифицированный персонал;
- практически нет проблем с хранением по сравнению с быстрозамороженными тестовыми полуфабрикатами.

#### Ограничивающие факторы:

- более крепкое тесто, поэтому уменьшается выход;
- занимает много места – значительный объем при хранении и транспортировке; предвари-

тельно выпеченные изделия занимают примерно в 4 раза больше места, чем быстрозамороженные;

- небольшой объем конечной продукции, из-за того, что заготовки помещаются в печь для предварительной выпечки после непродолжительной расстойки (меньше, чем обычно) предварительно выпеченный хлеб теряет 12-15% объема при конечной выпечке;

- тенденция к высыханию при конечной выпечке;

- риск шелушения, если не выполняются некоторые производственные инструкции.

#### 4.2 Частичная выпечка

«Экспресс» или «Minute bread» («хлеб за минуту» – англ.) является способом, защищенным патентом Лесаффра.

Разработанная и запатентованная технология производства хлеба и формула улучшителя современны и новы. Хлеб выпекается практически полностью: 90–95% окончательного цвета корочки. Основным риском при такой технологии с использованием обычных улучшителей является шелушение после окончательной выпечки или даже на этапе хранения при  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Применение специальных улучшителей позволяет избежать шелушения и получить изделия отличного качества.

#### Основные преимущества:

- очень быстрая окончательная выпечка, иногда простое размораживание;
- почти нет потери объема при окончательной выпечке в отличие от классической технологии полувыпечки;
- готовая продукция лучше хранится (сохраняет свежесть) благодаря специальной форму-

ле улучшителя и более высокой гидратации теста.

#### Ограничивающие факторы:

- высокая стоимость улучшителей, высокие дозировки
- занимает больше места в таре по сравнению с замороженными после формования изделиями.

#### 4.3 Частичная выпечка сдобы

Эта технология в последнее десятилетие находит все более широкое применение, в частности, в Западной Европе. На современном этапе ее развития изготовление полувыпеченной бриоши основано на использовании яичного белка. Температура коагуляции яичного альбумина (яичного белка) составляет  $55-60^{\circ}\text{C}$ , в то время как для бел-

ков клейковины она начинается с  $70^{\circ}\text{C}$ .

Клейстеризация пшеничного крахмала начинается при температуре  $60^{\circ}\text{C}$  и достигает максимума при  $80^{\circ}\text{C}$ .

Следовательно, на этапе полувыпечки значительное содержание яичного белка в тесте позволяет быстро закрепить структуру готовой продукции при продолжительности частичной выпечки в течение 6 минут ( $200^{\circ}\text{C}$  при посадке в печь и снижение до  $150^{\circ}\text{C}$ ):

#### Особенности:

- у контрольного образца без добавления яичного белка очень липкий мякиш;
- при добавлении 10% свежего яичного белка наблюдается улучшение;



Частичная выпечка-«Экспресс» или «Minute bread»



## Визитная карточка

Lesaffre (Лесаффри) является мировым лидером в области производства хлебопекарных дрожжей. Компания была основана во Франции еще в 1853 году и исторически стала первым промышленным производителем хлебопекарных дрожжей в Европе. Одним из условий международного успеха Lesaffre является способность разрабатывать и предлагать для каждого национального рынка самые лучшие продукты, которые сделаны с учетом традиций, вкусов и предпочтений потребителей. Компания «Саф-Нева», предприятие группы Lesaffre, успешно работающее в России.

■ при добавлении 20% свежего яичного белка получен прекрасный результат.

Вместо сырого яичного белка можно применять сухой яичный белок. При этом рекомендуемая дозировка – 7–10% от массы муки.

### 5. Выпеченные замороженные изделия.

К данной категории относятся продукты типа: булочки для гамбургеров, донатсы/берлинеры, пирожки с начинками. После полной выпечки изделия охлаждаются и затем замораживают и в конечном пункте подогреваются (мармит, СВЧ) или подвергаются дефростации и реализации.

### Итог

Основной проблемой приготовления изделий по технологии

отложенной выпечки, помимо специфического оборудования и сырья, является нестабильность качества конечного продукта, в частности, потеря объема и ухудшение внешнего вида после размораживания, расстойки и выпечки изделий. Возникает необходимость использования специализированных улучшителей и адаптированных дрожжей.

Коллектив специалистов компании «Саф-Нева» (предприятие группы Lesaffre) всегда готовы оказать Вам помощь.

**Координаты  
Хлебопекарного центра:  
Хлебопекарный Центр ООО  
«Саф-Нева»: Санкт-Петербург,  
ул. Белоостровская, дом 13.  
Телефон: (812) 326 87 00;  
факс: (812) 326 87 01.  
E-mail: safneva@safneva.ru**