

## АДАПТАЦИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ПШЕНИЧНОЙ ЗАКВАСКИ

### Adaptation, use and storage of wheat starter culture

**Лопалева Н. Л.**, кандидат биологических наук, доцент,  
**Шаравьев П. В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42)

#### Аннотация

В России накоплен богатый опыт применения технологий приготовления теста на заквасках – мучных полуфабрикатах с кислотообразующей и газообразующей способностью. В технологии пшеничного хлеба с направленным культивированием микроорганизмов используются жидкие закваски и жидкие дрожжи.

Пшеничная закваска – непрерывно возобновляемый полуфабрикат хлебопекарного производства, получаемый путем сбраживания питательной смеси из пшеничной муки и воды кислотообразующими, в основном молочнокислыми, бактериями и дрожжами [5].

**Ключевые слова:** закваска, дрожжи, созревание закваски, заквасочные дрожжи, тесто, пшеничная закваска

#### Summary

Russia has accumulated a wealth of experience in the application of technologies for preparing dough on sourdough - flour semi-finished products with acid-forming and gas-forming ability. In the technology of wheat bread with directed cultivation of microorganisms, liquid ferments and liquid yeast are used.

Wheat sourdough is a continuously renewable semi-finished bakery product obtained by fermentation of a nutritious mixture of wheat flour and water with acid-forming, mainly lactic acid, bacteria and yeast.

**Keywords:** sourdough, yeast, sourdough maturation, sourdough yeast, dough, wheat sourdough.

Каждый народ питался или делал хлеб в зависимости от географического положения, местности, климатических условий, возможностей произрастания тех или иных культур и, вообще, от того уровня жизни, в котором находился [4]. Для приготовления пшеничного теста рекомендуются опарные, безопарные и ускоренные способы [3]. Дрожжи не сразу появились на кухнях хозяек, а потому приготовление теста было основано на создании закваски.

Самое главное в хлебной закваске – это мука. Именно качество муки, а не способ выведения закваски, определяет результат будущей закваски. Химический состав пшеничной и ржаной муки представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Химически состав пшеничной и ржаной муки**

Мука	Белки	Жиры	Углеводы (общие)	Клетчатка	Зольность	Энергетическая ценность, кДж
Пшеница						
высший сорт	10,3	0,9	74,2	0,1	0,5	1373
Продолжение таблицы 1						
первый сорт	10,6	1,3	73,2	0,2	0,7	1382
второй сорт	11,7	1,	70,8	0,6	1,1	1378
обойная	12,5	1,9	68,2	1,9	1,5	1357
Ржаная						
сеяная	6,9	1,1	76,9	0,5	0,6	1369
обдирная	8,9	1,7	73,0	1,2	1,2	1365
обойная	10,7	1,6	70,3	1,8	1,6	1348

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что мука различных сортов и выходов отличается питательностью и усвояемостью. Мука высшего и первого сортов содержит меньше белков, чем обойная и второго сорта. Однако усвояемость её значительно лучше. Зато мука обойная и второго сорта наряду с большим содержанием белков и меньшим – углеводов содержит больше витаминов группы В, минеральных веществ и каротина, клетчатки [1].

Закваска является живым организмом и не удивительно, что ей что-то может не понравится, но пшеничная закваска отличается других заквасок. Пшеничная требует соблюдение большого количества нюансов по сравнению со ржаной закваской.

Главными условиями приготовления закваски являются мука, вода и температура. Мука – цельнозерновая ржаная и пшеничная высшего сорта должна быть свежая и с содержанием белка не менее 10%. Вода – фильтрованная или бутилированная комнатной температуры. Температура не должна быть меньше 30-32°C. Из этого следует, что при комнатной температуре она может работать только в период лета или в духовой печи при включенной лампочке. Все это объясняется тем, что, когда закваска только начинает бродить, она еще не кислая и в ней просыпаются в первую очередь те бактерии, для которых текущие условия наиболее благоприятны, а именно влажно, не кисло и тепло. Это дикие дрожжи и энтеробактерии, они относятся к патогенной флоре. Среди них есть и те, которые подавляют активность закваски – лейконостоки, они вырабатывают кислоту, но они не дают «проснуться» другим «хорошим» молочнокислым бактериям, так как вместе с кислотой вырабатываются бактериоцины - своего рода антибиотики для молочнокислых бактерий.

Из выше написанного следует, что лейконостоки при комнатной температуре разжижают закваску на 3-4 день, и она становится жидкой и абсолютно неактивной. Чтобы избежать данной ситуации нужно, с самого начала сильнее закислить среду, таким образом создать благоприятную среду для развития хороших молочнокислых бактерий и неблагоприятные условия для лейканостоков.

Повысить кислотность закваски можно следующим образом:

1. Повысить температуру до 30-32°C (t 24-28°C может не справиться).
2. Сделать более густую закваску.
3. Подкислить свежим ананасовым соком.

#### 4. Использовать ржаную муку или отруби.

Самым оптимальным методом повышения кислотности в закваске служит повышение температуры до нужного предела и использование ржаной муки или отрубей, так как они сами по себе содержат необходимую кислотность.

Этапы для выведения пшеничной закваски следующие:

1 этап – замешиваем и создаем закваску.

2 этап – адаптация при комнатной температуре.

3 этап – адаптация в холодильнике.

Выведение закваски — это процесс не быстрый. И приготовление занимает не часы, а дни. Сырье для приготовления закваски указано в таблице 2.

Таблица 2

Наименования сырья	Нормы, г
1-й день – начало закваски	
Ржаная мука	25
Пшеничная мука в/с	25
Вода	50
4-й день – 1-й подкорм (подкорм 2:1:1)	
Закваска (за 1-й день)	100
Пшеничная мука в/с	50
Вода	50
5-й день – через 24 часа после одного кормления, второе кормление (подкорм 1:1:1)	
Закваска (за 4-й день)	50
Пшеничная мука в/с	50
Вода	50
5-й день – через 12 часов после второго кормления, 3-е кормление (подкорм 1:3:3)	
Закваска (за 5-й день)	20
Пшеничная мука в/с	60
Вода	60
6-й день – через 10 часов после третьего кормления, 4-е кормление (подкорм 1:1:1)	
Закваска (за 5-й день)	20
Пшеничная мука в/с	20
Вода	20

1-й день – начало закваски. Муку и воду смешать в банке. Закрывать неплотно крышкой. После, необходимо убрать банку в печь, в которой будет поддерживаться t 30-32°C. Если нет возможности выставить на данную температуру. То необходимо просто периодически отключать лампочки. Данные условия должны поддерживаться 2,5-3 дня. Закваска в этот период в подкормке не нуждается. Но ориентироваться нужно не на дни, а на готовности закваски. Главное не брать широкую банку, так как в широком объеме закваске будет сложнее расти. Ржаная мука нужна для большего закисления среды и использовать ее необходимо однократно и только на этом этапе. 100% количество цельнозерновой ржаной муки брать нельзя, так как пшеничная мука в/с должна стать родной средой для закваски иначе шок от смены корма может привести к потере ее активности.

Нахождение закваски при определенной температуре на протяжении 2,5-3 дней необходимо для того, чтобы в закваске проснулись бактерии, для которых текущие условия являются благоприятными. Это хорошие молочнокислые бактерии, дикие

дрожжи, а также патогенные бактерии, все они просыпаются, проявляют активность. И эти 2,5-3 дня необходимы для того, чтобы среда на данном этапе стала максимально кислой. При такой температуре у лейконостоков не останется шансов сильно развиваться.

2-й день. Чтобы закваска не заплесневела, раз в сутки ее нужно перемешивать и перекладывать в чистую банку. Имеет неприятный запах. Необходимо также следить за отсутствием влажности в духовой печи после другой готовки, чтобы избежать образование плесени.

3-й день. На этом этапе запах закваски изменится. Также закваска может отсечь воду, такое бывает, когда мука очень влажная. В данном случае необходимо просто слить воду, перемешать и поставить закваску в тепло.

4-й день – первый подкорм. Может потерять все признаки брожения и выглядеть однородной или оставаться слегка активной и пористой. На данном этапе важен запах. Он должен стать отчетливо кислым. Из имеющейся закваски ничего не убирается, добавляется мука и вода. Кормим закваску водой и мукой в соответствии с формой 2:1:1. Полученную закваску убрать в банку, закрыть крышкой и убрать в теплое место на 22-24 часа. Закваска должна подрасти и иметь пузырьки на поверхности. Запах должен быть здорово-кислым.

5-й день – 2 кормление. Закваска поднялась. Видны признаки опала, что говорит о том, что необходимо подкормить закваску. Из закваски убирается 50 грамм, добавляется пшеничная мука и вода. Схема кормления 1:1:1. Подкормленная закваска закрывается неплотно крышкой и убирается в теплое место.

Уже через 12 часов закваска должна подняться в 2-3 раза. Данный результат свидетельствует о том, что закваска достигла своего пика. Такой большой подъем за достаточно короткий промежуток времени, а также приятный запах закваски говорит о том, что закваска уже готова. Но так как она еще очень молодая, необходимо дать ей силу и адаптировать ее сначала к комнатной температуре, а потом и к холодильнику. Все действия делаются постепенно, чтобы получить действенную и сильную закваску. Кормление закваски на данный момент происходит по схеме 1:3:3. Оставить в банке можно 20 грамм закваски. В последний раз банка с закваской убирается в духовку под лампочку.

6-й день. Уже через 10 часов после последнего кормления, закваска может подняться в 3 раза. Далее идет процесс адаптации закваски методом кормления по схеме 1:1:1. Закваска перемешивается и остается при комнатной температуре 25°C до тех пор, пока она не достигнет пика (примерно 2 часа).

Пик определяется показателями, следующими друг за другом:

1. Шапка закваски выглядит куполообразно.
2. Малое количество бугорков (будущих пузырей).
3. Пузыри лопаются, образуя маленькие кратеры.
4. Купол выравнивается.

5. Без подкорма он станет опадать и по краям появятся заломы, что говорит о голодании закваски.

На данном этапе происходит кормление закваски по схеме 1:2:2, а потом по схеме 1:3:3.

Адаптация к холодильнику происходит за счет подкормки по схеме 1:1:1, 1:2:2, 1:3:3, 1:4:4. По пикам соответственно. После кормления необходимо дать закваске подняться в 1,5 раза при комнатной температуре, только потом убирать в холодильник. Таким образом

на каждом новом этапе мы используем увеличение схемы кормления как прием для наращивания силы закваски.

Следуя данной технологии приготовления закваски, можно получить закваску, которая будет сильной, активной, а с каждой новой подкормкой сила будет только увеличиваться, а адаптивное без ежедневных подкормок увеличивает сроки хранения. Основой подкорма является схема которой нужно придерживаться, чтобы закваска не голодала, а также всегда была готова к использованию. Чем больше схема подкорм, тем дольше ее не нужно кормить. Но кормить ее нужно только когда она достигла своего пика и начала опадать. Такие моменты являются индивидуальными, так как есть разброс в силе имеющейся муки, а также воде. Не рекомендуется оставлять закваску без подкормки на протяжении более чем 3-4 дня. В таком случае велик риск, что закваска перекистет или заплесневеет. При хранении в холодильнике температура не должна опускаться ниже 4°C, иначе закваска будет бездействовать или по-простому спать.

Закваска из холодильника требует дополнительной подготовки:

1. Вынуть из холодильника.
2. Подкормить по схеме 1:1:1 при комнатной температуре.
3. Дать подняться закваске в течении 1,5-2 часа.
4. Ставить опару.

Данная подготовка необходима для того, чтобы закваска проснулась после низких температур и восстановила силы. Результат правильно приготовленной закваски представлен на рисунке 1.



Рис.1. Пшеничная закваска, готовая к приготовлению хлеба

При приготовлении хлебобулочных изделий может оставаться закваска, ее можно оставить и подкормить. А также можно ее сохранить не только в холодильнике, но и в засушенном виде. Сделать это можно выполняя следующие действия:

1. Закваска комнатной температуры, находящаяся на пике, равномерно распределяется по листу пергаментной бумаги, силиконового коврика или пищевой пленке.
2. Оставить при комнатной температуре до полного высыхания.
3. После высыхания снять с бумаги и перетереть в мелкую крошку.

Такая закваска храниться до 5 лет, в холодильнике или шкафу, главным условием служит факт отсутствия солнечных лучей. Для восстановления такой закваски необходимо залить ее водой до начального веса. Желательно заранее подписать хранящуюся закваску, чтобы избежать добавления избыточного количества воды. Указать в заметках желательно дату и вес. После вливания воды, оставить до набухания, перемешать и подкормить.

По неопытности или по обстоятельствам может так получиться, что кормление закваски было пропущено и ее очень долгое время не кормили. В таком случае могут возникнуть ситуации, требующие соответствующих решений:

- Образование плесени – ведет к немедленному утилизированною, восстановлению не подлежит.
- Уксусный запах – рекомендуется частое кормление сразу на пике в холодильнике.
- Появление ацетонового запаха – требует частое кормление сразу на пике при комнатной температуре.

**Заключение.** Таким образом, закваски различного видового состава используют с целью улучшения хлебопекарных свойств сырья, а также для повышения качества готовой продукции и для предотвращения микробиологической порчи хлебобулочных изделий. В ходе написания статьи были изучены различные виды заквасок, но приоритет был отдан закваске на пшеничной муке [2].

### Библиографический список

1. Исайчев, В. А. Технология переработки продукции растениеводства: учебное пособие / В. А. Исайчев, Н. Н. Андреев, Ф. А. Мударисов. — Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 102 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207164> (дата обращения: 25.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Красникова, Л. В. Микробиология: учебное пособие / Л. В. Красникова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. — 296 с. — ISBN 978-5-4377-0005-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90696> (дата обращения: 25.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Медведев, П. В. Проектирование тестоприготовительных отделений: учебное пособие / П. В. Медведев, Т. А. Бахитов, В. А. Федотов. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-7410-1673-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110664> (дата обращения: 25.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Музафаров, Е. Н. История и география биотехнологий : учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-7268-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156937> (дата обращения: 25.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Современные технологии приготовления теста на хлебопекарных предприятиях : учебное пособие / А. С. Романов, Л. И. Кузнецова, О. А. Савкина, Г. В. Терновской. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 270 с. — ISBN 978-5-89289-890-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72025> (дата обращения: 25.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. [Электронный ресурс] // [https://www.triumph.ru/html/serv/udk.html?category\\_id=87648&endpoint=1](https://www.triumph.ru/html/serv/udk.html?category_id=87648&endpoint=1).