

**ВЛИЯНИЕ СПОНТАННЫХ ЗАКВАСОК  
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДЪЁМА ХЛЕБНОГО ТЕСТА**  
**Influence of spontaneous on the efficiency of rising bread dough**

**Д. А. Харламова**, студент-бакалавр группы  
**Т. А. Толмачёва**, кандидат биологических наук, доцент  
Российский государственный аграрный университет –  
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева  
(Москва, Тимирязевская ул., 49)

*Рецензент:* А. П. Татарчук, старший преподаватель

**Аннотация**

Хлеб является важной частью пищевого рациона человека, т.к. содержит важные питательные для организма вещества. Издавна используемые закваски, в настоящий момент называемые спонтанными, представляют собой перспективный метод в производстве хлебобулочных изделий. Целью исследования является изучение влияния разных видов муки на органолептические показатели спонтанных заквасок и далее, на подъём тестовой заготовки в процессе брожения в момент предварительной расстойки.

**Ключевые слова:** закваска, спонтанная закваска, тестовая заготовка, органолептические показатели, «подъёмная» сила.

**Summary**

Bread is an important part of the human diet, because contains important nutrients for the body. Long-used sourdoughs, now called spontaneous, represent a promising method in the production of baked goods. The purpose of the study is to study the influence of different types of flour on the organoleptic characteristics of spontaneous starters and further, on the rise of the dough piece during the fermentation process at the time of preliminary proofing.

**Keywords:** sourdough, spontaneous sourdough, dough piece, organoleptic characteristics, “lifting” force.

Хлеб и хлебобулочные изделия содержат необходимые для организма человека питательные вещества. Во всём мире хлебопродукты широко используются в повседневном рационе. С целью улучшения качества питания населения рекомендовано увеличение выпуска доступных продуктов с повышенным содержанием белка, витаминов и минеральных веществ. В связи с чем, перспективным направлением является разработка рецептур пищевых продуктов с использованием нетрадиционных видов сырья, с последующим получением полуфабрикатов и готовой продукции с улучшенными характеристиками на их основе [3, 5, 9]. Хлебобулочные изделия обладают характерной особенностью – хорошо разрыхлённой структурой мякиша. Эффект разрыхления теста достигается путём насыщения однородной и пластичной массы теста пузырьками газа, который приводит к формированию хорошо развитого губчато-сетчатого клейковинного каркаса. Для достижения такой структуры мякиша используются химические, механические или биологические методы воздействия на тестовый полуфабрикат. К самому

распространённому относится биологический способ, одним из которых, является спонтанная закваска, в состав которой входят различные ингредиенты растительного происхождения [2].

Спонтанная закваска – это сброженный полуфабрикат, выполняющий функцию разрыхления теста и отвечающий за уникальный вкус и аромат. Также, важными преимуществами хлеба, изготовленного на заквасках, являются: увеличенный срок хранения, который достигается за счёт повышенной кислотности и микробиологической стойкости, т.к. кислая среда создаёт неблагоприятные условия для развития ряда микроорганизмов, включая плесени; устранённая чрезмерная крошковатость мякиша за счёт повышения эластичности теста [2].

### ***Объекты и методы исследования***

Объектами исследования являются спонтанные закваски, выведенные на разных видах муки, включая пшеничную. В качестве нетрадиционного сырья в процессе выращивания закваски выбрана мука: льняная, кукурузная и рисовая. Вышеперечисленные виды относятся к безглютеновому растительному сырью, они богаты по химическому составу макро- и микроэлементами. Например, льняная мука содержит полиненасыщенные жирные кислоты, витамины группы В и фолиевую кислоту. Витаминный состав рисовой муки включает в себя витамины Е, РР, В5, В4, а кукурузная мука отличается высоким содержанием макро- и микроэлементов [4]. Следовательно, данное сырьё растениеводства (мука) отличается по химическому составу и полезным характеристикам, в сравнении с пшеничной мукой, что и послужило основанием для данного выбора.

В ходе исследования было проведено сравнение активности заквасок, полученных путём добавления нетрадиционных видов муки при выведении, а также при брожении теста. В качестве контроля использовали спонтанную закваску на основе пшеничной муки.

Органолептическая оценка спонтанной закваски осуществлялась путём оценки вкуса, аромата, внешнего вида и консистенции полуфабриката. Для оценки изменения объёма теста, изготовленного с применением заквасок, были использованы мерные стаканы.

Для изготовления закваски 100 %-ой гидратации использовались 2 ингредиента – мука и вода в равной пропорции. Опытные образцы готовились с введением 100 % нетрадиционных видов муки, а контрольный образец изготавливался с введением 100 % пшеничной муки.

Для получения качественной закваски необходимо чётко следовать технологии приготовления, во время её выведения необходимо создать температурные режимы в диапазоне 26-27°C и контролировать её состояние [7].

В условиях лаборатории технологического института РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева были выведены 4 типа спонтанных заквасок.

Процесс выведения закваски является длительным и занимает 5-8 дней. Для правильного роста, часть закваски отделяется, а в оставшуюся массу добавляется мука и вода по схеме, данный процесс называется «подкормка». В результате, получено 4 опытных образца, представленных на рисунке 1.

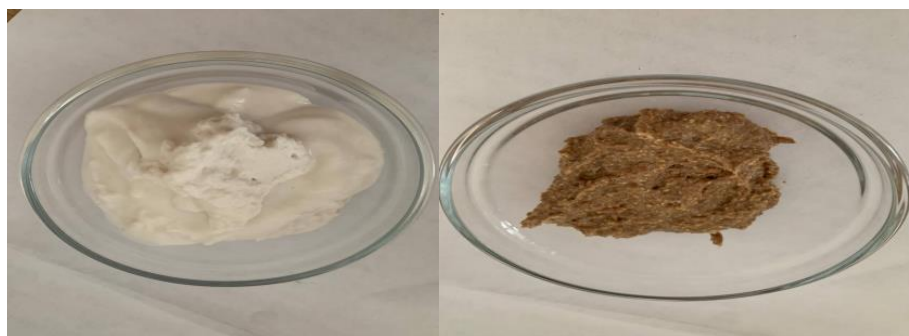
Анализируя рисунок, можно отметить, что опытные образцы на основе кукурузной, рисовой и льняной муки, в сравнении с контрольным образцом, обладают густой консистенцией. Это связано с высокой водопоглощательной способностью нетрадиционных видов муки [8].

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика органолептических показателей спонтанных заквасок и рассчитано максимальное увеличение их объёма.



а

б



в

г

Рис. 1. Опытные образцы спонтанных заквасок:  
а – пшеничная, б – кукурузная, в – рисовая, г – льняная

Таблица 1

**Сравнительная характеристика органолептических показателей заквасок**

Образец	Аромат	Вкус	Внешний вид, консистенция	Максимальное увеличение объёма
Пшеничная (контроль)	Приятно-кисловатый, с нотками свежей пшеницы	Слабокислый	Белый цвет с серым оттенком, жидкая, поверхность покрыта пузырьками, внутри пористая	2,5
Кукурузная	Приятно-кисловатый, с нотками сырой кукурузы	Кислый, алкогольный	Желтоватый цвет, густая, отсутствие пузырьков воздуха на поверхности, внутри пористая	2
Рисовая	Приятно-кисловатый, с яркими нотами риса	Кислый, алкогольный, с ярким привкусом риса	Белый цвет, густая, отсутствие пузырьков воздуха на поверхности, внутри пористая	1,8
Льняная	Приятно-кисловатый, с ненавязчивым ароматом льна	Кислый, с ярким привкусом льна	Тёмно-коричневый цвет, густая, отсутствие пузырьков воздуха на поверхности, пониженная внутренняя пористость	1,5

Анализируя табличные данные, необходимо отметить, что опытные образцы отличаются от контрольного по всем выбранным показателям. При выведении закваски с использованием нетрадиционной муки, ощущался аромат зерна, из которого была произведена мука.

Все опытные образцы обладают кисловатым вкусом. В контрольном образце наблюдался слабокислый вкус, что связано с химическим составом зерна пшеницы.

Оценивая внешний вид, можно сказать, что цвет у всех заквасок соответствовал цвету зерновой культуры. Самой густой консистенцией из образцов обладала закваска на льняной муке, что связано с водопоглотительной способностью белковой части семени [6]. Жидкой консистенцией обладал контрольный образец.

Во время роста заквасок наблюдалась внутренняя пористая структура, вызванная процессом брожения. Необходимо отметить, что у образца из льняной муки активного брожения не наблюдалось и структура полуфабриката была менее пористой. Только у контрольного образца на поверхности наблюдались пузырьки воздуха, что указывало на активное кисломолочное брожение.

Увеличение объёма – пиковое состояние закваски, т.е. закваска визуально выросла в объёме, стала пористой. Контрольный образец (из пшеничной муки) имеет более жидкую консистенцию, брожение происходит более активно, наблюдается объём увеличения в 2,5 раза. Самое меньшее увеличение в объёме наблюдается у закваски из льняной муки, т.к. консистенция более густая, чем в других образцах [1].

Все виды готовых заквасок использовали в процессе замеса теста из пшеничной муки. Была установлена «подъёмная» способность в период предварительной расстойки в течение 60 минут (рис. 2).

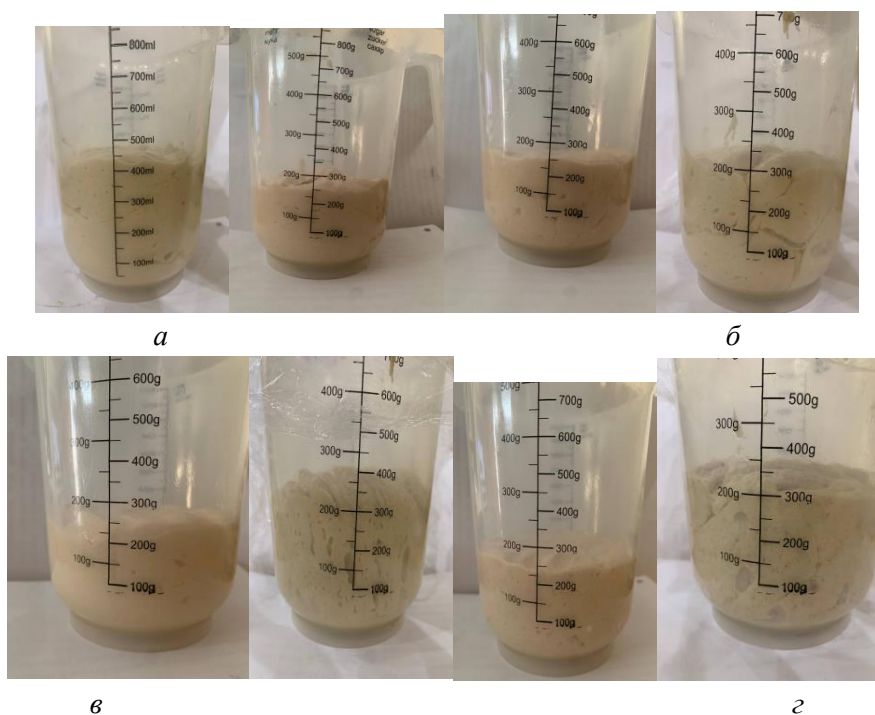


Рис. 2.– Процесс увеличения объёма во время брожения: а – пшеничная закваска (начало расстойки/окончание расстойки), б – кукурузная закваска (начало расстойки/окончание расстойки), в – рисовая закваска (начало расстойки/окончание расстойки), г – льняная закваска (начало расстойки/окончание расстойки)

Из данного рисунка можно отметить, что большей «подъёмной» силой обладает тестовая заготовка (а), приготовленная на закваске из пшеничной муки. Остальные тестовые заготовки (б, в, г) проявляли меньшую активность в процессе брожения теста, но процесс подъёма всё равно наблюдается с определённой скоростью.

#### Результаты исследования

В данном исследовании было изучено влияние разных видов муки на органолептические показатели спонтанных заквасок и на подъём тестовой заготовки в процессе брожения в момент предварительной расстойки.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что опытные образцы уступают контрольному в эффективности подъёма хлебного теста во время брожения. Однако, опытные образцы имеют более кислый вкус и обладают густой консистенцией. Это связано с высокой водопоглощающей способностью нетрадиционных видов муки. Данное явление положительно сказывается на технологическом процессе, ввиду упрощения дозирования закваски.

В перспективе, следует выявить такое соотношение смесевой муки, при котором все заданные показатели будут превосходить контрольный образец.

### Библиографический список

1. Гурьев С. С. Изучение химического состава нетрадиционных видов муки / С. С. Гурьев и др. // Современная наука и инновации. 2019. Т. 27. № 3. С. 142–152.
2. Жаркова И. М. Закваски спонтанного (естественного) брожения: особенности технологии и роль в современном хлебопекарном производстве / И. М. Жаркова, Ю. Ф. Росляков, Д. С. Иванчиков // Техника и технология пищевых производств. 2023. Т. 53. № 3. С. 525-544.
3. Ключкова И. С., Масленникова Е. В. Использование нетрадиционного сырья при разработке рецептур хлебобулочных изделий // Пищевая промышленность. 2021. № 4. С. 32-35.
4. Масалова В. В. Перспективы использования безглютенового растительного сырья в производстве пищевых продуктов для диетического и профилактического питания / В. В. Масалова и др. // Пищевая промышленность. 2016. № 3. С. 16-20.
5. Невская Е. В. Разработка хлебопекарных композитных смесей для здорового питания / Е. В. Невская и др. // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49. № 4. С. 531-544.
6. Толмачёва Т. А. Изучение прорастания семян льна, используемых в хлебопечении / Т. А. Толмачёва, А. А. Новикова, Н. А. Буравова // Биотехнологические приёмы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2021. С.161-164.
7. Толмачёва Т. А. Использование спонтанных заквасок в технологии хлеба / Т. А. Толмачёва и др. // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. 2023. С. 318-323.
8. Толмачёва Т. А. Растительное сырьё, его полезность, обработка и сохранение его // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 2. С. 189-194.
9. Nevskaya E. V. Development of integrated technology and assortment of long-life rye-wheat bakery products / E. V. Nevskaya et a. // Foods and Raw Materials. 2018. Vol. 6. № 1. P. 99-109.