

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ АКТИВИРОВАННЫХ
ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ЗАКВАСОК**

Ржаные сорта хлеба, пользующиеся повышенным спросом у потребителей, являются хлебобулочными изделиями функционального назначения. Химический состав ржаной муки определяет особенности приготовления ржаного теста. Ржаная мука характеризуется сниженным содержанием белка. По структуре ржаное тесто менее эластично и менее упругое, так как в нем нет губчатого клейковинного каркаса, свойственного пшеничному тесту. На степень пептизации белков существенно влияют в первую очередь содержание молочной кислоты ржаного теста и кислотность. При недостаточно высокой кислотности в жидкую фазу ржаного теста переходит небольшое количество пептированного белка [1].

Высокая кислотность ржаного теста также необходима для торможения действия присутствующей в ржаной муке α -амилазы, которая гидролизует крахмал при высоких температурах в процессе выпечки и способствует образованию липкого мякиша [1].

Для получения высококачественного хлеба из ржаной муки необходимо обеспечить кислотность теста не ниже 12...14°. Для достижения такой кислотности хлеб вырабатывают с использованием различных видов биологических заквасок.

Закваска – это густой или жидкий полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный сбраживанием питательной смеси из ржаной, ржано-пшеничной или пшеничной обойной муки, молочнокислыми или пропионовокислыми бактериями и хлебопекарными дрожжами [1].

Дрожжевые клетки попадают в закваску из муки и воздуха и при благоприятных условиях развиваются в ней. Поэтому в заквасках присутствуют десятки штаммов дрожжей. Основные виды дрожжей, встречающихся в ржаных заквасках, – *Saccharomyces minor* и *Saccharomyces cerevisiae* [2].

В густых заквасках преобладают дрожжи видов *Saccharomyces minor*, устойчивые к высокой кислотности среды, в жидких заквасках с заварками – дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*. В ржаных заквасках присутствуют и другие специфические дрожжи, образующие диоксид углерода и способные быстро размножиться в кислой среде.

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Е. В. Пешковой.

Но основная бродильная микрофлора заквасок – это кислотообразующие бактерии [2].

При приготовлении ржаного теста необходимо обеспечить активную жизнедеятельность молочнокислых бактерий. Для этого в ржаном тесте должны быть созданы такие условия, при которых число кислотообразующих бактерий достигается при приготовлении ржаного теста на заквасках [1].

Состав и свойства кислотообразующих бактерий в ржаной закваске непостоянны. Они могут значительно изменяться в зависимости от среды, состава заквасок и условий ведения технологического процесса.

Основным источником питательных веществ для жизнедеятельности бродильной микрофлоры закваски является ржаная мука, а соединение азота в ней 2...3%, поэтому она не может служить источником питательных веществ. Поэтому актуальной является задача разработки технологических приемов, позволяющих обогатить питательную смесь, применяемую в наработке закваски, повысить ее активность. Источниками витаминов, антиоксидантов, микро- и макроэлементов, аминокислот являются продукты растительного и животного происхождения, богатые белковыми соединениями: семена, молочная сыворотка, водоросли, костная и рыбная мука, бобовые и др. Поэтому разработка рецептуры хлебопекарной закваски с внесением азотистого питания является актуальной.

В качестве дополнительного питания, обогащающего закваски БАВ, предложено использовать семена тыквы и гороховую муку. Содержание белка в семенах тыквы составляет 24,54 г/100 г, а в гороховой муке 20,50 г/100 г. Количество вносимых обогатительных добавок составило 10% [3].

Для экспериментов использовали модельные закваски, полученные путем спонтанного брожения смеси ржаной обдирной муки и питьевой воды при температуре 30 °С. Через 24 часа наблюдали признаки бродильной активности. Биомасса закваски имела легкий спиртовой запах. Закваску подпитывали смесью из ржаной муки и воды. Через 24 часа объем биомассы увеличили в 2 раза, при этом она приобрела воздушную, пышную, пористую структуру (за счет выделения углекислого газа), спиртовой запах усилился, добавились оттенки острых запахов органических кислот – молочной, уксусной, яблочной, щавелевой, муравьиной и др.

По истечении 4 суток закваску разделили на 3 части. Образцы 1 и 2 в течение 4-х суток подпитывались смесями ржаной муки и муки из семян тыквы (9:1) и ржаной и гороховой муки (9:1). Контролем служил образец закваски, приготовленной из ржаной муки. Схема подготовки модельных образцов заквасок представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема подготовки закваски

Одним из основных показателей качества закваски является скорость кислотонакопления, напрямую коррелирующаяся с бродительной активностью. В процессе созревания образцов заквасок производили контроль нарастания кислотности, так как готовая закваска должна иметь кислотность 12...14°. Результаты измерения кислотности представлены на рис. 2.

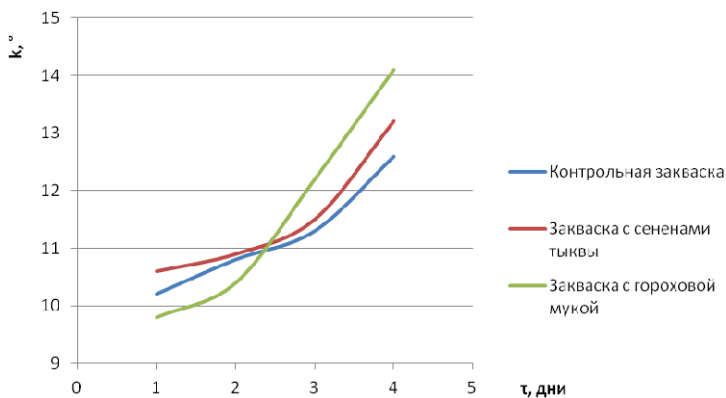


Рис. 2. Изменение кислотности заквасок

1. Органолептические показатели заквасок

Характеристики	Контрольная образец	Закваска с добавлением семян тыквы	Закваска с добавлением гороховой муки
Консистенция	вязкая, слизистая, пористая	вязкая, слизистая, пористая	вязкая, слизистая, с наличием небольших пор
Запах	кисломолочный	кисломолочный с легким запахом органических кислот	уксусный
Вкус	хлебный с кислинкой	хлебный	хлебный с ярко выраженной кислинкой
Цвет	светло-бежевый с сероватым оттенком	светло-бежевый с зеленоватым оттенком	светло-бежевый с желтым оттенком

В результате измерения кислотности выяснилось, что отклонение закваски с семенами тыквы от контрольной составило 0,2%, а закваски с гороховой мукой – 2%. Из этого следует, что закваска с семенами тыквы практически не отличается от контрольной закваски.

Органолептические показатели готовых заквасок представлены в табл. 1.

В результате проведенных исследований выяснилось, что можно рекомендовать в качестве азотистого питания для ржаной закваски измельченные семена тыквы в количестве 10% к мучной подпитке. Такая закваска обладает хорошими органолептическими и технологическими свойствами, а также не требует технологического переоснащения.

Список литературы

1. *Ауэрман, Л. Я.* Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман. – СПб. : Профессия, 2005. – 416 с.
2. *Пащенко, Л. П.* Технология хлебобулочных изделий / Л. П. Пащенко, И. М. Жаркова. – М. : Колосс, 2008. – 384 с.
3. *Кучерявенко, И. М.* Использование муки из семян тыквы в приготовлении закваски для ржано-пшеничного хлеба / И. М. Кучерявенко, Н. В. Ильчишина, О. Л. Вершинина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 5–6. – С. 33–34.

Кафедра «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»