

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА КАЧЕСТВО РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гуринова Т.А, Папко В.П, Пухова У.А.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь

Традиционно при производстве ржано-пшеничных сортов хлеба используется закваска, которая позволяет получать хлеб, с определенными физико-химическими свойствами. Хлеб, приготовленный на закваске, характеризуется лучшей структурой, отличается хорошим вкусом и ароматом, способностью к более длительному сохранению свежести. Приготовление закваски осуществляется непрерывным способом, путем постоянного ее возобновления. В связи со снижением объема вырабатываемых хлебобулочных изделий, крупные предприятия переходят с непрерывного режима работы на дискретный в одну, две смены. При дискретном режиме работы предприятия возобновление заквасок необходимо приостанавливать путем замораживания или охлаждения. В результате предприятия испытывают трудности в сохранении жизнеспособности микрофлоры заквасок и в сохранении стабильности качества готовой продукции. Поэтому необходимы поиски новых способов получения закваски. Одним из вариантов получения заквасок в дискретном режиме производства является применение бактериальных концентратов (БК), используемых в молочной промышленности. Бактериальные концентраты – это высококонцентрированная биомасса подобранных и подготовленных комбинаций молочнокислых бактерий (МКБ), содержащая в 1 г более 10 млрд КОЕ (колониеобразующие единицы). Закваска, на основе БК, не требует постоянного возобновления.

В ходе работы исследовалась возможность внесения БК в питательную среду для последующего выведения ржаной закваски. В качестве БК были отобраны *Lactobacillus* sp.4. Основными критериями отбора БК являлись оптимальные значения температуры и рН питательной среды (32-45°C и 4,5-5,2 соответственно), кислотность сбраживаемого продукта (в пределах 100-120 град Т), способность сбраживать фруктозу, глюкозу. В качестве образца были взяты технологические параметры ржаной концентрированной молочнокислой закваски (КМКЗ): конечная кислотность – 18-24 град, концентрация МКБ на этапе разводочного цикла КМКЗ – $1 \cdot 10^{11}$ КОЕ, концентрация МКБ в спелой КМКЗ – $0,48 \cdot 10^9$ КОЕ.

Исследования показали, что предварительная активация, прогрев питательной среды (32±1°C) перед внесением БК на накопление кислотности в закваске не влияют. При температуре 20±2°C происходит замедление нарастания кислотонакопления. Наиболее рациональный способ внесения, способствующий развитию МКБ и достижения необходимой кислотности (21 град): внесение БК в питательную среду и брожение полуфабриката в термостате при температуре 32±1°C.

Дальнейшие исследования проводились по подбору количества БК, вносимых в закваску. В качестве анализируемых образцов использовали 5% и 10% БК гр. *Lactobacillus* sp.4, вносимого в закваску. При этом учитывалось основное требование к ржаным закваскам – наличие достаточного количества жизнеспособных клеток, обеспечивающих активное кислотонакопление. Для этого контролировались начальная

кислотность, кислотность через 8, 16, 24 часа сквашивания полуфабриката. Достижение необходимой кислотности наблюдается через 24 часа при внесении 0,19 мл (5%) БК *Lactobacillus* sp.4 (21 град), для выведения 150 г закваски. При данной дозировке концентрация МКБ в спелой закваске, выведенной с помощью *Lactobacillus* sp.4, составляет $0,614 \cdot 10^9$ КОЕ. Данные значения соответствуют технологическим параметрам ржаной КМКЗ ($0,48 \cdot 10^9$ КОЕ).

На следующем этапе исследований был выявлен оптимальный состав питательной среды для получения ржаного полуфабриката с внесением БК: мука ржаная обдирная, солод ржаной не ферментированный и молочная сыворотка.

Также исследовали варианты производства ржано-пшеничных изделий с внесением закваски на БК и её влияние на качество готовой продукции. При выборе способа тестоведения исследовали следующие варианты: двухфазный (закваска-тесто), трёхфазные (закваска-опара-тесто, закваска-жидкая диспергированная фаза-тесто), четырёхфазный (закваска-опара-заварка-тесто), при этом использовали образец рецептуры закваски с внесением муки с закваской 7% и кислотностью 21 град. В данных способах контролировали начальные и конечные кислотности промежуточных полуфабрикатов (опара, закваска, жидкая диспергированная фаза, тесто), время брожение теста. У готовых хлебобулочных изделий определяли органолептические и физико-химические показатели качества, также определяли бальную оценку по всем показателям, и сравнивали их с нормированными значениями.

Результаты данного исследования показали, что при двухфазном способе (закваска-тесто) и трёхфазных способах тестоведения (закваска-опара-тесто, закваска-жидкая диспергированная фаза-тесто) кислотность готовых хлебобулочных изделий была низкой (соответственно 4,7 град, 7,4 град, 5 град.), следовательно вкус был пресноватый, слабо выраженный, а органолептические показатели (цвет, запах, пористость, состояние поверхности корки, цвет мякиша) в большой степени не соответствовали требованиям ТНПА, т.е. цвет был светло-коричневый, запах слабовыраженный, пористость – поры крупные и средние, распределены неравномерно, поверхность корки пузырчатая. В результате чего бальная оценка готовых изделий в данных способах тестоведения была низкой и составила 53,8; 64,2; и 51,4 баллов соответственно. При четырёхфазном способе тестоведения готовое хлебобулочное изделие имело кислотность 8 град, соответственно вкус данного хлеба был хлебный, выраженный. По органолептическим показателям хлеб соответствовал требованиям ТНПА (цвет коричневый, пористость развитая, поры средние распределены равномерно, цвет мякиша светлый).

Таким образом, выведение ржаной закваски с использованием БК гр. *Lactobacillus* sp.4 позволяет получить качественный ржаной полуфабрикат. Способ тестоведения с использованием данной закваски, заварки и опары, при времени брожения 120 мин до конечной кислотности 8 град даёт получить хлеб с наилучшими органолептическими и физико-химическими показателями качества. Применение данной закваски приведет к экономии энергетических и материальных ресурсов, а также к увеличению рентабельности производства.

Литература

1 Получение ферментированного полуфабриката из ржаной муки с внесением / Т.А. Гуринова, А.Г. Авраменко, А.Г. Пискижова // Вестник МГУП. – 2017. - №1(22). – С.13-17.

2 Сборник технологических инструкций по производству хлебобулочных изделий. – Минск: Бизнесофсет, 2010. – 684 с.