

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ СБРОЖЕННЫХ ЗАВАРОК В ПОСТОЯННО ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ РАБОТЫ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Т.А. Гуринова, Т.Д. Самуйленко, Е.А. Назаренко

Проведен анализ существующих технологий производства заварного хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной с использованием жидких кислотообразующих полуфабрикатов (в частности сброженных заварок) в Республике Беларусь. Проведена оценка способов возобновления сброженных заварок в постоянно изменяющихся условиях работы хлебопекарных предприятий, выявлены основные их недостатки. Изучен и обобщен опыт предприятий хлебопекарной отрасли по разработке и реализации индивидуальных схем возобновления сброженных заварок в постоянно изменяющихся условиях работы хлебопекаров. Выявлены возникающие негативные последствия реализации этих схем в заварочных отделениях, обусловленные их субъективным характером. Разработаны основные направления по совершенствованию технологического процесса приготовления сброженных заварок.

Введение

Заварные сорта хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной традиционно пользуются спросом у населения Республики Беларусь. Этот выбор обусловлен их стабильно высокими потребительскими свойствами (ярко выраженным вкусом и ароматом), более полноценным химическим составом и длительным периодом сохранения свежести. Технология приготовления заварных сортов хлеба отличается сложностью и многостадийностью и основана на использовании жидких кислотообразующих полуфабрикатов, в частности осажаренных, заквашенных, сброженных заварок (далее ОЗС заварок) [1].

Осажаренные, заквашенные, сброженные заварки представляют собой постоянно возобновляемые в непрерывном режиме полуфабрикаты хлебопекарного производства, полученные направленным культивированием бродильной микрофлоры (молочнокислых бактерий различных штаммов и кислотоустойчивых рас дрожжей) на постадийно приготовленных питательных средах. Показатели качества ОЗС заварок (конечная кислотность, подъемная сила, увеличение объема, содержание спирта и летучих кислот) и соответственно готовой продукции (внешний вид, вкус, запах, массовая доля влаги, кислотность, пористость), полученной на их основе, обусловлены сочетанием видов и штаммов микроорганизмов и стартовой композиции, используемой в разводочном цикле при приготовлении ОЗС заварок. Важную роль также играют технологические параметры их приготовления, такие как влажность, температура, состав используемой питательной среды, качество муки. Поддержание всех названных технологических факторов в определенном диапазоне позволяет получить готовую продукцию стабильного качества, а также способствует значительному повышению культуры производства заварных сортов хлеба [4].

Режим работы современных хлебопекаров отличается постоянно изменяющимися условиями и зачастую дискретностью. Для сохранения качества ОЗС заварок разработаны технологические приемы и рекомендации по их приготовлению [3, 5]. Однако эти мероприятия реализуемы для отдельно взятых сортов заварного хлеба. Они также не учитывают индивидуальных особенностей работы разных хлебопекаров, не обеспечивают стабильных показателей качества полуфабрикатов и готовой продукции, а поэтому малоэффективны.

Целью настоящих исследований является изучение практики возобновления ОЗС заварок на предприятиях хлебопекарной отрасли в условиях постоянно изменяющихся объемов производимой продукции и определение основных направлений совершенствования технологии их приготовления.

Результаты исследований и их обсуждение

В Республике Беларусь заварные сорта хлеба приготавливаются по четырехстадийной технологии: осахаренная заварка – термофильная заквашенная заварка – сброженная заварка – тесто [5].

Первым этапом производственного цикла в четырехстадийной технологии является приготовление заварки и ее осахаривание. Заварку готовят в заварочной машине путем заваривания 5 % – 15 % (иногда 20 % – 25 %) ржаной муки горячей водой температуры 95 °С – 97 °С или паром с образованием полуфабриката с однородной консистенцией и массовой долей влаги 72 % – 78 %. Кроме муки в заварку также вносится все рецептурное количество солода ржаного сухого (обычно 3 % – 7 % от массы муки, используемой для приготовления заварного хлеба), в некоторых случаях измельченных пряностей (тмина, кориандра, аниса или фенхеля) в количестве не более 1,0 % от массы муки по унифицированной рецептуре. Начальная температура заварки составляет 63 °С – 67 °С. Приготовленная заварка подвергается осахариванию в течение 90–180 мин и естественному охлаждению до температуры (50±5) °С и полностью расходуется в качестве питательной среды на возобновление термофильной заквашенной заварки.

В постоянно изменяющихся условиях работы хлебозаводов при приготовлении заварного хлеба возможно сокращение продолжительности, снижение температуры заваривания и сокращение продолжительности ее осахаривания до 60 мин. С этой целью на стадии заваривания дополнительно вносятся ферментные препараты амилалитического действия в количестве до 0,002 % к массе муки и улучшители, их содержащие, нетрадиционное сырье (различные виды и сорта муки, пюре картофельное сухое и др.). В некоторых случаях допускается смешивание уже частично или полностью осахаренной заварки с порцией заварки вновь приготовленной. Иногда стадии заваривания и осахаривания исключаются полностью, а необходимый промежуточный полуфабрикат получают путем использования сухих композитных смесей на основе набухающей (экструзионной) муки и воды без дополнительного ее подогрева.

Во время технологических перерывов на хлебопекарных предприятиях или при производстве определенных сортов заварного хлеба могут рекомендовать удлинение стадии осахаривания до 300–400 мин с последующим, в некоторых случаях, охлаждением осахаренной заварки до 300–480 мин. Иногда при дискретном режиме работы заварку оставляют на 8–13 часов для осахаривания в условиях заварочного отделения [3].

Следующим этапом технологического процесса является приготовление термофильной заквашенной заварки с использованием в разводочном цикле термофильных гомоферментативных молочнокислых бактерий *Lactobacillus delbrückii*. Бактерии этого вида в ходе своей жизнедеятельности образуют большое количество летучих карбонильных соединений (различных альдегидов, ванилина, фурфурола и оксиметилфурфурола, ацетона, диоксиацетона), которые играют важную роль в формировании ароматического комплекса хлеба. Эти микроорганизмы хорошо развиваются в мучных средах и обладают также большой интенсивностью образования молочной кислоты [2].

Заквашивание заварки в производственном цикле происходит путем отбора 50 % заквашенной заварки на стадию сбраживания и добавления к оставшейся заквашенной заварке осахаренной заварки в равном количестве. Начальная температура полуфабриката составляет (50±2) °С, продолжительность заквашивания длится 150–180 мин до конечной кислотности 8–11 град.

Для некоторых сортов заварного хлеба продолжительность процесса заквашивания может удлиняться до 360–480 мин или сокращаться до 90–120 мин без изменения других технологических параметров с целью получения готовых изделий с определенными потребительскими свойствами в заданный промежуток времени, зависящий от реальных условий работы хлебопекарного предприятия. Кроме того, в дискретном режиме работы хлебозавода возобновление термофильной заквашенной заварки основывается также на регулировании процесса кислотонакопления путем варьирования соотношения заквашенной заварки предыдущего

приготовления и питательной среды, то есть осахаренной заварки, температуры в пределах 45 °С – 55 °С и продолжительности стадии заквашивания. Например, существует способ возобновления термофильной заквашенной заварки путем ее отбора в количестве 75 % на стадию сбраживания, а к оставшейся массе добавления аналогичного количества осахаренной заварки. Это позволяет удлинить продолжительность заквашивания до 300–420 мин [3]. Использование на стадии приготовления заварки нетрадиционного сырья, обладающего некоторыми бактерицидными и фунгицидными свойствами, таких как различные хмелевые композиции, также приводит к удлинению продолжительности стадии заквашивания, что обусловлено периодом адаптации бродильных микроорганизмов к новым условиям жизнедеятельности.

После стадии заквашивания часть термофильной заквашенной заварки, используемой в качестве питательной среды на стадии сбраживания, необходимо подвергнуть охлаждению до температуры 30 °С – 32 °С в течение 120–150 мин [5]. Однако на некоторых хлебопекарных предприятиях заквашенную заварку могут охлаждать 60 мин или более 180 мин до температуры, варьируемой в пределах 25 °С – 35 °С. На стадию охлаждения кроме термофильной заквашенной заварки может подаваться и некоторое количество осахаренной до различной степени заварки. Это обусловлено необходимостью получения питательной среды с определенными свойствами, влияющими на процесс газообразования и кислотонакопления уже на стадии сбраживания.

Приготовление сброженной заварки осуществляется с использованием в разводочном цикле следующих чистых культур: молочнокислых бактерий штамма И-35 и дрожжей расы Ивановская. В производственном цикле сбраживание осуществляют путем отбора 50 % сброженной заварки с ее последующим использованием на замес теста и добавления к оставшемуся количеству ранее охлажденной термофильной заквашенной заварки в качестве питательной среды для развития бродильной микрофлоры. Начальная температура полуфабриката составляет 28 °С – 32 °С, продолжительность сбраживания 150–180 мин до конечной кислотности 9–13 град и подъемной силы не более 25 мин [5].

В постоянно изменяющихся условиях работы хлебозаводов возобновление сброженной заварки проводится путем варьирования сброженной заварки предыдущего приготовления и питательной среды, направляемой со стадии охлаждения, в диапазоне от 15:85 до 85:15 соответственно. Также существуют рекомендации по возобновлению сброженной заварки в зависимости от сортов заварного хлеба, основанные на сокращении до 90 мин или увеличении до 420 мин продолжительности стадии сбраживания [3].

Кроме того, на каждом конкретном хлебозаводе могут реализовываться и индивидуальные схемы возобновления ОЗС заварок, которые носят субъективный характер. Такие схемы зачастую составляются непосредственно в ходе технологического процесса приготовления ОЗС заварок и полностью зависят от квалификации работника этого участка производства.

Анализ представленных данных показывает, что на хлебопекарных предприятиях, работающих в постоянно изменяющихся условиях, например, в период технологических перерывов, возобновление ОЗС заварок основано на варьировании продолжительности осахаривания. Это приводит к образованию недостаточного или избыточного количества питательных веществ для бродильной микрофлоры, используемой на последующих стадиях технологического процесса приготовления ОЗС заварок, что сказывается на симбиотическом развитии молочнокислых бактерий и дрожжей. Непрофессиональные действия при варьировании продолжительности, температуры и соотношения полуфабрикатов на стадиях заквашивания и сбраживания также негативно сказываются на жизнедеятельности бродильной микрофлоры, а именно соотношении активных клеток дрожжей и молочнокислых бактерий, которое по технологическим инструкциям должно быть в пределах 1:10 – 1:30 соответственно. Это сильно влияет на процессы кислотонакопления и газообразования и приводит к быстрому или медленному нарастанию кислотности, в некоторых случаях кислотность достигает более 13,0 град. Несоблюдение четких рекомендаций может привести к тому, что в заварках происходит активное пенообразование или недостаточное накопление углекислого газа, что

влияет на увеличение подъемной силы сброженной заварки.

В этих ситуациях работник обязан в максимально короткие сроки устранить возникшие дефекты путем изменения отборов промежуточных полуфабрикатов, температурных режимов, влажности, интенсивности механической обработки и др. Выбор способа устранения возникших дефектов зависит от вида дефекта, а принятое решение по устранению дефекта тем или иным способом основывается на опыте и квалификации производственного персонала, обслуживающего этот участок технологического процесса. Неверные действия при возобновлении ОЗС заварок приводят к размножению посторонней микрофлоры (диких дрожжей, гнилостных бактерий), нарушению в соотношении жизнеспособных клеток дрожжей и молочнокислых бактерий, постепенному снижению их биологической активности, в некоторых случаях гибели бродильной микрофлоры, а следовательно, изменению показателей качества как самих заварок, так и качества готовой продукции, полученной на их основе.

При возникновении таких последствий возобновления ОЗС заварок на предприятии прекращают культивирование существующих заварок, проводят санитарную обработку линии и заменяют заварки путем проведения полного разводочного цикла их приготовления. По технологическим инструкциям проведение полного разводочного цикла должно осуществляться не чаще одного раза в год. Непрофессиональные действия при ведении технологического процесса на некоторых предприятиях приводят к тому, что воспроизводство ОЗС заварок по полному разводочному циклу иногда осуществляется до четырех раз в год. Это обуславливает перебои в обеспечении населения ежедневным продуктом питания, а также значительно влияет на экономические показатели работы хлебопекарных предприятий.

Очевидно, что при ежедневном изменении условий работы предприятий хлебопекарной отрасли возобновление ОЗС заварок является сложным и достаточно нестабильным процессом. Возникает необходимость постоянного варьирования технологических параметров приготовления ОЗС заварок и их отклонение от оптимальных диапазонов. Перечисленные способы также не учитывают адекватное соответствие количества приготавливаемых ОЗС заварок количеству выпускаемого хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной, обусловленному постоянно изменяющимися заявками торговых организаций на эту группу хлебобулочных изделий, режимом работы хлебопекарного предприятия, продолжительностью технологических и вынужденных перерывов и других факторов.

Таким образом, технологический процесс приготовления ОЗС заварок и сохранение их микробиологической чистоты в производственном цикле, а также определение основных направлений совершенствования технологии ОЗС заварок и их реализация в условиях заварочного отделения хлебопекарного предприятия по-прежнему остается весьма актуальной.

На основании проведенного анализа работы заварочных отделений хлебопекарных предприятий выявлены основные недостатки существующих технологических схем приготовления ОЗС заварок, которые позволили разработать следующие направления по совершенствованию их технологии:

- исследование показателей качества и биотехнологических свойств ОЗС заварок в постоянно изменяющихся условиях работы хлебопекарных предприятий;
- установление зависимости основных показателей качества ОЗС заварок от условий их культивирования с целью определения оптимальных технологических режимов приготовления в постоянно изменяющихся условиях работы;
- разработка оптимизированного способа приготовления ОЗС заварок в постоянно изменяющихся условиях производства заварочного хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной на основе использования алгоритма технологического процесса в автоматизированном режиме, исключив влияние субъективных факторов.

Заключение

Проведен обзор и анализ существующих технологий производства заварочного хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной с использованием жидких кислотообразующих полуфабрикатов (в частности сброженных заварок) в Республике Беларусь. Проведена оценка

различных способов возобновления сброженных заварок в постоянно изменяющихся условиях работы хлебопекарных предприятий, выявлены основные их недостатки.

Изучен и обобщен опыт предприятий хлебопекарной отрасли по разработке и реализации индивидуальных схем возобновления сброженных заварок в постоянно изменяющихся условиях работы. Выявлены возникающие последствия реализации этих схем, обусловленные их субъективным характером и непрофессиональным подходом работников заварочных отделений.

Определены основные направления совершенствования технологического процесса приготовления осахаренных, заквашенных, сброженных заварок.

Литература

- 1 Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник для студентов вузов / Л.Я. Ауэрман. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Профессия, 2009. – 415 с.
- 2 Афанасьева, О.В. Микробиология хлебопекарного производства / О.В. Афанасьева. – СПб. : Береста, 2003. – 220 с.
- 3 Кузнецова, Л.И. Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки / Л.И. Кузнецова [и др.]. – СПб. : ООО «Береста», 2003. – 298 с.
- 4 Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. – М. : ДеЛи плюс, 2013. – 527 с.
- 5 Сборник технологических инструкций по производству хлебобулочных изделий: в 2 т. Т. 1 / Государственное предприятие «Белтехнохлеб»; разработ. Л.С. Колосовская [и др.]. – Минск : Бизнесофсет, 2011. – 348 с.

Поступила в редакцию 27.11.2013