

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ СБРОЖЕННОЙ ЗАВАРКИ В УСЛОВИЯХ ПОСТОЯННО МЕНЯЮЩИХСЯ ЗАЯВОК ТОРГОВОЙ СЕТИ

Р.Г.Кондратенко, О.А.Романюго

Проведен анализ заявок из торговой сети в течение месяца на заварные сорта хлеба на действующем хлебопекарном предприятии Республики Беларусь. Исследованы технологические свойства промежуточных полуфабрикатов в производственном цикле приготовления сброженной заварки в дни с наибольшей и наименьшей выработкой заварного хлеба. Проанализировано влияние колебания заявок из торговой сети на жизнедеятельность микрофлоры заварок.

Введение

Хлебопекарная отрасль является одной из ведущих отраслей в пищевой промышленности Беларуси. Ассортимент хлебобулочных изделий, вырабатываемых в республике, насчитывает около полутора тысяч видов. В таком разнообразии хлебобулочных изделий особое место по праву принадлежит заварным хлебам. Рецептурный состав заварного хлеба, как правило, многокомпонентный и включает в себя ржаной солод (ферментированный или неферментированный), пряности (тмин, кориандр, анис) и другое вкусовое сырье (патока, сахар, изюм и т.д.). Этот хлеб пользуется популярностью у населения нашей страны и является наиболее полноценным продуктом питания, так как отличается повышенной пищевой ценностью, за счет содержания в нем незаменимых аминокислот, витаминов группы В и Е, а также макро- и микроэлементов.

Технологический процесс производства заварного хлеба традиционно осуществляется в три или четыре стадии. На хлебозаводах Республики Беларусь широко используется четырехстадийный способ, основанный на приготовлении осахаренной, заквашенной и сброженной заварке. Данный способ заключается в том, что заварку готовят постадийно. На первой стадии происходит заваривание 20 % – 25 % ржаной муки и всего количества солода, предусмотренного рецептурой, водой температуры 82 °С – 92 °С. Приготовленную заварку далее перекачивают в емкость для осахаривания. Длительность процесса составляет 120–300 минут, что приводит к самопроизвольному охлаждению данного полуфабриката до температуры 48 °С – 55 °С. На следующем этапе осахаренная заварка подвергается заквашиванию до конечной кислотности 8–10 град. в течение 150–210 минут. После охлаждения ($t = 28\text{ °С} - 32\text{ °С}$) заквашенная заварка используется в качестве питательной среды для приготовления сброженной заварки. Длительность процесса сбродивания составляет 90–210 минут до конечной кислотности 9–13 град. Полученный полуфабрикат поступает на замес теста [4]. Достоинством данной технологии приготовления сброженной заварки является получение хлеба с хорошо разрыхленным, эластичным мякишем, специфическим, слегка фруктовым, ароматом, сладковатым вкусом и длительным сроком хранения.

В настоящее время в связи с изменением структуры питания населения общее потребление хлеба резко уменьшилось и составляет для среднестатистического жителя Республики Беларусь около 165 г в сутки, что повлекло за собой и снижение объемов производства данного вида продукции. За последние пять лет спад производства хлебобулочных изделий в среднем составил 10 %, в том числе 3 % приходится на долю заварных сортов хлеба [1,2].

В связи со снижением объемов производства заварного хлеба хлебопекарные предприятия вынуждены работать в дискретном режиме, который зависит от заявок торговой сети. Такой режим работы создает трудности в производстве данного ассортимента, изготавливаемого по длительной (полный производственный цикл составляет в среднем 14–17 часов), непрерывной, четырехстадийной технологии.

Целью данной работы является исследование влияния постоянно меняющихся заявок из торговой сети на технологический процесс приготовления основного полуфабриката при производстве заварного хлеба – сброженной заварки.

Результаты исследований и их обсуждение

Дискретный режим работы хлебопекарных предприятий, основанный на постоянно меняющихся заявках торговой сети, значительно усложняет процесс приготовления и поддержания качества промежуточных полуфабрикатов на заданном уровне. В связи с этим проведен анализ заявок торговых сетей на заварные сорта хлеба в течение месяца на примере действующего хлебопекарного предприятия. На рисунке 1 представлен график средней выработки заварных сортов хлеба по дням недели в течение месяца.

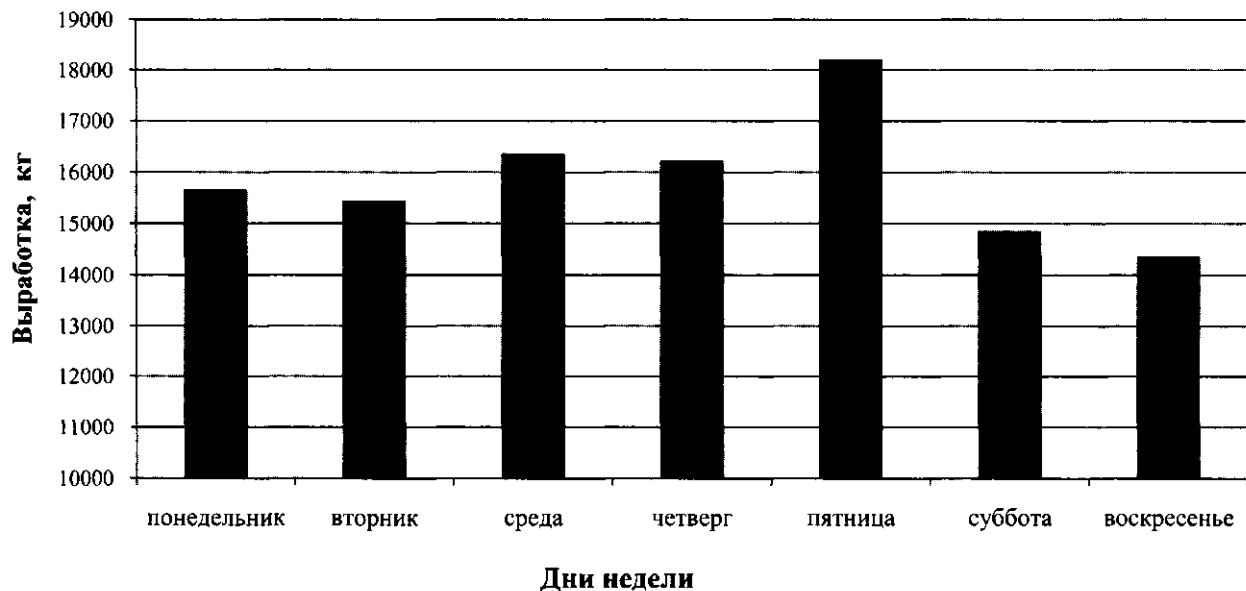


Рисунок 1 – Диаграмма средней выработки заварных сортов хлебов по дням недели

Как видно из графика, в течение недели происходит колебание заявок, минимальные заявки заварного хлеба в сутки приходятся на воскресенье и составляют в среднем 14,3 тонн, а максимальные – на пятницу и составляют в среднем 18,2 тонн. Диапазон колебаний в дни с наибольшей и наименьшей выработкой составляет около 4 тонн. Нестабильность объемов производства хлеба влечет за собой хаотичные изменения в технологии приготовления промежуточных полуфабрикатов, что в свою очередь негативно сказывается на их качестве и качестве готовых изделий. Для оперативного регулирования процесса приготовления мучных заварок необходимо провести исследования по изучению влияния постоянно меняющихся заявок из торговой сети на биотехнологические свойства заварки.

В качестве объекта исследований выступали заквашенная и сброженная заварка. В данных полуфабрикатах определялись биотехнологические показатели качества методами анализа, общепринятыми в промышленности, научных учреждениях Республики Беларусь и за рубежом.

Органолептические и физико-химические показатели качества заквашенной и сброженной заварки представлены в таблице 1.

Как следует из таблицы, показатель массовой доли влаги для исследуемых полуфабрикатов входит в допустимый диапазон (68 % – 75 %). Значение кислотности для заквашенной заварки согласно технологической инструкции составляет 8–10 град, а для сброженной заварки – 9–13 град [4]. Необходимо отметить, что для заквашенной заварки в дни с минимальной выработкой хлеба этот показатель выше допустимого диапазона. Превышение кислотности данного полуфабриката свидетельствует о том, что заквашенная заварка в дни с минимальной выработкой перекисает, что отрицательно сказывается на качестве теста и го-

товых изделий. Изменение объемов производства хлеба также влияет и на продолжительность приготовления полуфабрикатов. В дни с наименьшей выработкой технологический процесс более длителен, чем в дни с максимальной выработкой хлеба. Увеличение длительности процесса (заквашивание и сбраживание) влечет за собой возрастание кислотности данных полуфабрикатов. Для поддержания определенного уровня кислотности заварок необходимо дополнительно прибегать к мероприятиям по поддержанию оптимальной температуры, что приводит к увеличению энергозатрат на приготовление полуфабрикатов.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели качества заквашенной и сброженной заварки

Показатели качества	Заквашенная заварка		Сброженная заварка	
	минимальная выработка хлеба (14,3 т)	максимальная выработка хлеба (18,2 т)	минимальная выработка хлеба (14,3 т)	максимальная выработка хлеба (18,2 т)
Органолептические показатели качества				
Внешний вид	Вязкая светло-серая жидкость с коричневыми вкраплениями		Вязкая жидкость коричневатого цвета с выраженным содержанием углекислого газа	
Запах	Выраженный яблочный		Фруктовый аромат, слегка спиртовой	
Вкус	Сладковато-кисловатый		Кислый	
Физико-химические показатели качества				
Влажность, %	72,0–74,0			
Конечная кислотность, град	11,8	10,2	12,0	12,6
Подъемная сила, мин	—		20–23	
Время приготовления, мин	180–210	120–160	140–210	90–150

Одним из существенных показателей качества заварок влияющим на дальнейший ход технологического процесса, является подъемная сила. Среднее значение данного показателя для сброженной заварки составило 20–23 мин, что можно определить как «хорошее», т.к. находится в пределах допустимых значений согласно технологическим инструкциям (не более 25 мин). В то же время колебание объемов производства заварного хлеба не оказало существенного влияния на органолептические показатели качества исследуемых полуфабрикатов.

Так как нестабильность объемов производства заварного хлеба привела к повышению конечной кислотности полуфабрикатов, то дальнейшие исследования были направлены на изучение процесса кислотонакопления в заквашенной и сброженной заварке в дни с наибольшей и наименьшей выработкой заварного хлеба.

Динамика изменения кислотности заквашенной заварки представлена на рисунке 2.

Как видно из графика, при минимальной выработке заварного хлеба, заквашенная заварка перекисает (конечная кислотность 11,8 град) за счет необходимости ведения технологического процесса в течение 4 часов. Рекомендуемая длительность технологического процесса приготовления заквашенной заварки составляет 3 часа, что наблюдается при максимальной выработке хлеба и сопровождается отбором данного полуфабриката на следующую технологическую стадию.

Динамика изменения кислотности сброженной заварки представлена на рисунке 3.

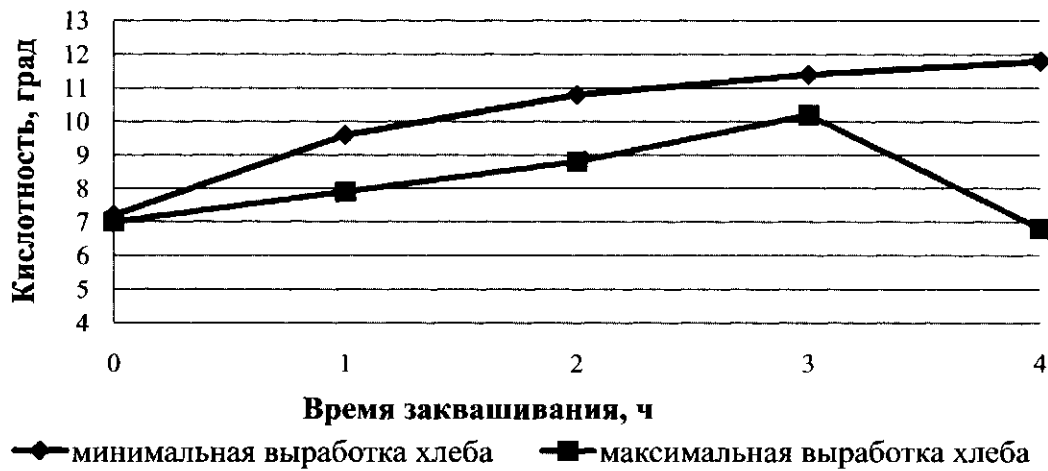


Рисунок 2 – Изменение кислотности заварки в дни минимальной и максимальной выработки заварного хлеба

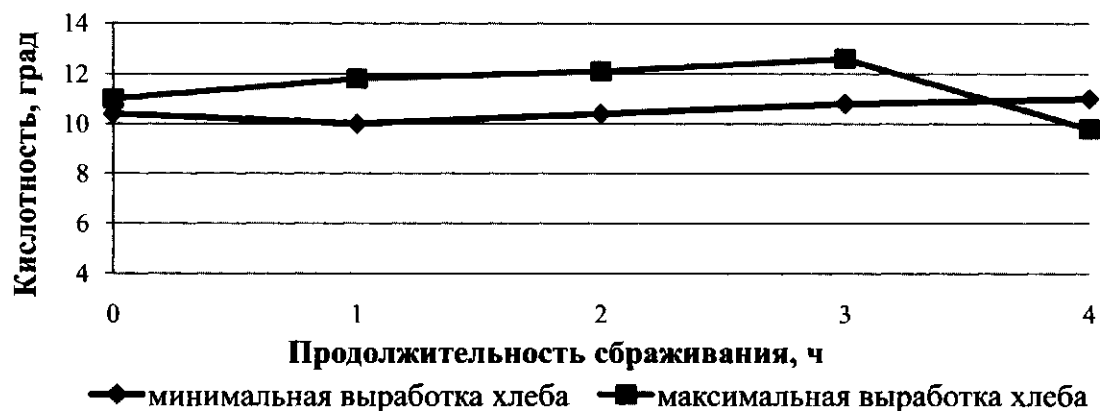


Рисунок 3 – Изменение кислотности сброженной заварки в дни минимальной и максимальной выработки заварного хлеба

Как следует из графика, при минимальной выработке заварного хлеба в сброженной заварке изменение кислотности происходит постепенно, за счет регулярного внесения небольших порций заквашенной заварки, продолжительность сбраживания составляет 4 часа. Рекомендуемая длительность технологического процесса приготовления сброженной заварки составляет 3 часа, что наблюдается при максимальной выработке хлеба.

Нестабильность процесса кислотонакопления в заквашенной и сброженной заварке, особенно в дни с минимальной выработкой, влияет на жизнедеятельность микроорганизмов. В связи с этим следующим этапом работы было изучение процесса жизнедеятельности бродильной и кислотообразующей микрофлоры в мучных полуфабрикатах.

Для исследования использовался метод количественного учета соотношения дрожжей и молочнокислых бактерий (МКБ) микрофлоры в мучных полуфабрикатах по Бургвицу [3]. В таблице 2 представлены микробиологические показатели качества заквашенной и сброженной заварки.

Из таблицы видно, что в заквашенной заварке в день наименьшей выработки хлеба содержится на 21,4 % больше молочнокислых бактерий, что объясняется более длительным заквашиванием, при котором происходит активное размножение данных микроорганизмов. В день наибольшей выработки хлеба накопление МКБ происходит менее интенсивно, за счет цикличности отбора данного полуфабриката. В сброженной заварке за счет присутствия дрожжей регламентируется не количество молочнокислых бактерий, а соотношение бродильной и кислотообразующей микрофлоры. В данном полуфабрикate в день с наименьшей выработкой количество молочнокислых бактерий больше на 55,5 %, чем в заварке получен-

ной при максимальной выработке хлеба, что в свою очередь не соответствует установленным требованиям [4].

Таблица 2 – Микробиологические показатели качества заквашенной и сброженной заварки

Показатели качества	Заквашенная заварка		Сброженная заварка	
	минимальная выработка хлеба (14,3 т)	максимальная выработка хлеба (18,2 т)	минимальная выработка хлеба (14,3 т)	максимальная выработка хлеба (18,2 т)
Количество МКБ <i>L.delbruckii</i> -76 в 1 г образца, ед. · 10 ⁹	1,4	1,1	–	–
Количественное соотношение дрожжей и МКБ	–	–	1:28	1:18

Полученные данные свидетельствуют о том, что реализация многоступенчатой технологии приготовления заварки в условиях постоянно меняющихся заявок весьма затруднительна и требует индивидуальных подходов к поддержанию её в стабильном состоянии. Поэтому для оптимизации работы заквасочного отделения в данных условиях необходимо интенсифицировать способ приготовления сброженной заварки.

Заключение

По результатам анализа заявок из торговой сети в течение месяца на заварные сорта хлеба было установлено, что минимальная выработка заварного хлеба приходится на воскресенье и составляет 14,3 т/сут, а максимальная выработка приходится на пятницу и составляет 18,2 т/сут. Колебание объемов составляет в среднем около 4 тонн. Исследовано влияние постоянно меняющихся заявок из торговой сети на биотехнологические свойства мучных полуфабрикатов (заквашенная и сброженная заварка) Установлено, что существенному влиянию из-за нестабильности заявок подвержена заквашенная заварка, которая имела наибольший показатель конечной кислотности, за счет длительности процесса заквашивания и не цикличности отбора данного полуфабриката. В дни с наибольшей выработкой цикличность отбора заквашенной и сброженной заварки происходит согласно технологическим инструкциям, что подтверждается полученными данными. Скачкообразное нарастание кислотности в заквашенной заварке привело к нарушению оптимального соотношения бродильной и кислотообразующей микрофлоры в сброженной заварке. Показано, что на хлебопекарных предприятиях, работающих непрерывно, но в условиях постоянно меняющихся заявок из торговой сети, реализовать традиционную технологию получения заварных сортов хлеба с высокими потребительскими свойствами весьма проблематично, а на заводах малой мощности практически невозможно. В связи с этим необходимо совершенствовать технологический процесс приготовления сброженной заварки за счет его интенсификации.

Литература

- 1 Овсянникова, Л. Хлебопечение Беларуси – итоги 2013 года / Л. Овсянникова // Хлебопек. – 2014. – № 1. – С. 8–11.
- 2 Афанасьева, О.В. Микробиология хлебопекарного производства / О.В. Афанасьева. – СПб.: Береста, 2003. – 143 с.
- 3 Методические указания по проведению санитарно-микробиологического контроля на хлебопекарных предприятиях. Научно-производственное унитарное предприятие «БЕЛТЕХНОХЛЕБ». Мн., 2002. – 30 с.
- 4 Сборник технологических инструкций по производству хлебобулочных изделий: в 2 т. Т. 1 / Государственное предприятие «Белтехнохлеб»; разраб. Л.С. Колосовская [и др.]. – Минск: бизнесофсет, 2011. – С. 298–342.

Поступила в редакцию 01.12.2014