

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

FOOD TECHNOLOGY

УДК 664.642.2

Технология пшеничного хлеба на закваске с использованием виноградного муста

Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Исаев Х.М.

Аннотация. а) Продажи хлеба и хлебобулочных изделий в России за 2015–2019 г сокращаются. В целом за пятилетний период они снизились на 5,4 % и в 2019 г составили 7,59 млн. т. [1]. Аналогичная ситуация наблюдается и в Брянской области. Потребление хлебобулочных изделий традиционного производства в период 2014 по 2019 г сократилось на 9 % [2]. Всё более устойчивым становится движение населения к правильному здоровому питанию и существующий ассортимент не удовлетворяет запросам современного потребителя. Возникает необходимость поиска новых подходов в решении этого вопроса. Поиск решения вопроса получения здорового хлеба иногда находит ответ в старинных рецептах разных народов. Так, в Гагаузии, до сих пор пекут хлеб на сухих заквасках, полученных на основе виноградного муста, смеси пшеничной или кукурузной муки.

б) Целью исследований явилось разработка технологического процесса получения пшеничного хлеба на основе сухой закваски на основе виноградного муста, определение органолептических и физикохимических показателей такого хлебобулочного изделия, разработка технико-технологической карты данного изделия.

Объектом исследований явился выпеченный пшеничный хлеб, приготовленный на основе закваски из виноградного муста и кукурузной муки. Закваску подвергли микробиологическому исследованию в лаборатории Федеральной службы по ветеринарному и санитарному надзору ФГБУ «Брянская межобластная ветеринарная лаборатория» (выписка из Протокола испытаний № 18–10999 от 30.05.2018г). Оценку органолептических показателей (внешний вид, цвет корки, состояние мякиша, запах, вкус) по ГОСТ 5667–75 и физико-химических: влажность (ГОСТ 2109–75), пористость пробником Журавлева (ГОСТ 5669–96), кислотность (ГОСТ 5670–96).

в) Пшеничный хлеб на закваске из виноградного муста процесс не сложный, но длительный. На приготовление опары уходит 6–7 часов. Процесс создания опары проходит в 2 этапа (первый – это замачивание и набухание заквасочной лепешки; второй – разрастание дрожжевых клеток). Замес и созревание теста пшеничного хлеба составляет 2–2,5 часа. Влажность теста – 50%, продолжительность всего процесса приготовления хлеба занимает 8–10 часов.

Энергетическая ценность изделия составила 242 ккал. Выход изделия составил 160%, кислотность готового изделия – 4,3. Масса одного хлебобулочного изделия составила – 730–740 г. Выпекать такой хлеб необходимо при температуре 190–200 °С.

г) Выпеченный пшеничный хлеб отличался высокими вкусовыми органолептическими и физико-химическими показателями. Такой хлеб не вызывает вздутия кишечника и благотворно влияет на его микрофлору.

Ключевые слова: закваска, технология, хлеб, замес, опара, тесто.

Для цитирования: Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Исаев Х.М. Технология пшеничного хлеба на закваске с использованием виноградного муста // Инновационная техника и технология. 2020. № 4 (25). С. 5–11.

Technology of wheat bread with leave with the use of grape must

Gaponova V.E., Slezko E.I., Isaev H.M.

Abstract. а) Sales of bread and bakery products in Russia for 2015–2019 are decreasing. In

general, over a five-year period, they decreased by 5.4 % and in 2019 amounted to 7.59 million tons [1]. A similar situation is observed in the Bryansk region. Consumption of traditional bakery products in the period 2014–2019 decreased by 9 % [2]. The movement of the population towards proper healthy nutrition is becoming more and more stable and the existing assortment does not meet the needs of the modern consumer. There is a need to search for new approaches to solving this issue. The search for a solution to the issue of obtaining healthy bread sometimes finds an answer in the old recipes of different peoples. Thus, in Gagauzia, bread is still baked using dry sourdoughs derived from grape must, a mixture of wheat or corn flour.

b) The purpose of the research was to develop a technological process for producing wheat bread based on dry sourdough based on grape must, to determine the organoleptic and physicochemical characteristics of such a bakery product, to develop a technical and technological map of this product.

The object of research was baked wheat bread, prepared on the basis of sourdough from grape must and corn flour. The starter culture was subjected to microbiological research in the laboratory of the Federal Service for Veterinary and Sanitary Supervision of the Federal State Budgetary Institution «Bryansk Interregional Veterinary Laboratory» (extract from the Test Protocol No. 18–10999 dated 30.05.2018). Evaluation of organoleptic indicators (appearance, crust color, crumb condition, smell, taste) according to GOST 5667–75 and physical and chemical: humidity (GOST 2109–75), porosity with Zhuravlev's probe (GOST 5669–96), acidity (GOST 5670–96).

c) Wheat bread made from grape must, the process is not complicated, but time-consuming. It takes 6–7 hours to prepare the dough. The process of creating a dough takes place in 2 stages (the first is the soaking and swelling of the starter cake; the second is the proliferation of yeast cells). The kneading and ripening of wheat bread dough is 2–2.5 hours. The moisture content of the dough is 50%, the duration of the whole process of making bread takes 8–10 hours.

The energy value of the product was 242 kcal. The product yield was 160 %, the acidity of the finished product was 4.3. The mass of one bakery product was 730–740 g. It is necessary to bake such bread at a temperature of 190–200 °C.

d) Baked wheat bread was distinguished by high taste, organoleptic and physico-chemical characteristics. Such bread does not cause bloating in the intestines and has a beneficial effect on its microflora.

Keywords: leaven, technology, bread, kneading, dough, dough.

For citation: Gaponova V.E., Slezko E.I., Isaev H.M. Technology of wheat bread with leave with the use of grape must. *Innovative Machinery and Technology*. 2020. No.4 (25). pp. 5–11. (In Russ.).

Введение

По оценкам BusinesStat, в 2015-2019 гг продажи хлеба и хлебобулочных изделий в России ежегодно сокращались. В целом за пятилетний период они снизились на 5,4 % и в 2019 г составили 7,59 млн т. [1]. Аналогичная ситуация наблюдается и в Брянской области. Потребление хлебобулочных изделий традиционного производства в период 2014 по 2019 г сократилось на 9 % [2]. Всё более устойчивым становится движение населения к правильному здоровому питанию и существующий ассортимент не удовлетворяет запросам современного потребителя. Переориентация на более дорогие сорта хлеба происходит медленно, тем самым подталкивая рынок хлеба и хлебобулочных изделий к развитию здоровой конкуренции [3].

В свете данных тенденций необходимо изыскивать возможности для расширения производства в частных минипекарнях здорового и полезного хлеба [4]. На протяжении многих столетий люди выпекали хлеб на различных заквасках.

Закваска – это полуфабрикат хлебопекарного

производства, полученный сбраживанием питательной смеси молочнокислыми бактериями или молочнокислыми бактериями и хлебопекарными дрожжами или другими микроорганизмами, применяемыми в хлебопекарной промышленности (ГОСТ 32677-2014) [5].

В настоящее время в хлебопекарной промышленности России применяют несколько видов заквасок: одноразовые на клостридиуме, жидкие на хмеле; закваски с добавлением дрожжей (закваска-американка, закваска на плодах), закваски на кефире или лактобактериях, пивные закваски; спонтанные (по методу Сарычева, по методу Р.Калвеля (Франция), по методу Э. Кайзера (Франция), по методу Ч. Рейнарта/Дебри Уинк); специализированные (производственные) закваски – концентрированные молочнокислые закваски (КМКЗ), микрофлора которых значительно различается [6].

Поиск решения вопроса получения здорового хлеба иногда находит ответ в старинных рецептах разных народов. Так, в Гагаузии, до сих пор пекут хлеб на сухих заквасках, полученных на основе ви-



Рис. 1. Высушенная лепешка (чурек)

ноградного муста, смеси пшеничной или кукурузной муки.

Целью исследований явилось разработка технологического процесса получения пшеничного хлеба на основе сухой закваски на основе виноградного муста, определение органолептических и физикохимических показателей такого хлебобулочного изделия, разработка технико-технологической карты данного изделия.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований явился выпеченный пшеничный хлеб, приготовленный на основе закваски из виноградного муста и кукурузной муки. Сухую закваску (фото1), подвергли исследованию в лаборатории Федеральной службы по ветеринарному и санитарному надзору ФГБУ «Брянская межобластная ветеринарная лаборатория» (выписка из Протокола испытаний № 18-10999 от 30.05.2018г).

Приготовление хлебобулочного изделия, оценка его органолептических и физико-химических показателей были выполнены в лаборатории кафедры «Технологическое оборудование животноводства и перерабатывающих производств» и в Центре коллективного пользования научным оборудованием при ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Исследовались органолептические показатели (внешний вид, цвет корки, состояние мякиша, запах, вкус) по ГОСТ 5667-75 и физико-химические факторы: влажность (ГОСТ 2109-75), пористость пробником Журавлева (ГОСТ 5669-96), кислотность (ГОСТ 5670-96). Проверку опытных образцов пшеничного хлеба проводили через 8 часов после выемки из конвекционной печи. Выпекание образцов пшеничного хлеба было произведено в конвекционной печи UNOX XF023. Используемое для контроля оборудование и оснастка проходили ежегодную поверку.

Результаты и их обсуждение

Для приготовления «гагаузской» закваски необходимо взять 200 мл купажированного виноградного муста, дать постоять ему сутки в теплом месте ($T=28-30\text{ }^{\circ}\text{C}$) для того, чтобы начался процесс брожения. На следующий день в муст необходимо добавить кукурузной муки, до состояния довольно густой каши. Дать смеси настояться и разбухнуть в течении 3-4 часов. Сформировать лепешки(чуреки) и оставить сушиться в хорошо проветриваемом помещении при температуре выше $28-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и влажности воздуха не выше 25 %.

В зависимости от первоначальной влажности процесс может занять от одних суток до недели.

Таблица 1 – Микробиологические показатели заквасочной культуры (лепешки)

№ п/п	Наименование показателей	Ед. измерений	Результат испытаний	Нормативный документ на метод испытаний
1	Дрожжи	КОЕ/г	7×10^5	ГОСТ 10444.12-2013
2	Молочнокислые микроорганизмы	КОЕ/г	1×10^4	ГОСТ 10444.11-2013(ISO 15214:1998)
3	Плесени	КОЕ/г	менее 10	ГОСТ 10444.12-2013

Таблица 2 - Рецепт приготовления опары

Сырье	Масса, кг	Влажность, %	Содержится воды в продукте, %
Первый замес			
Чурек (закваска)	0,025	15	0,004
Сахар песок	0,02	0,15	0
Вода	0,5	100	0,5
Итого:	0,545	93	0,507
Второй замес			
Суло первого замеса	0,545	93	0,507
Вода	0,5	100	0,5
Мука пшеничная в/с	0,7	14,5	0,1
Сахар-песок	0,02	0,15	0
Итого:	1,765	58,4	1,107

Таблица 3 – Рецепт приготовления пшенично теста

Сырье	Масса, кг	Влажность, %	Содержится воды в продукте, %
Опара 2-го замеса	1,94	58,4	1,14
Вода	0,5	100	0,5
Мука пшеничная в/с	0,9	14,5	0,13
Соль	0,045	0,7	0
Масло подсолнечное	0,05	0,15	0
Сахар	0,03	0,15	0
Итого:	3,47	51	1,77

Таблица 4 – Органолептические и физико-химические показатели пшеничного хлеба виноградной закваске

Наименования	Внешний вид	Состояние мякиша	Вкус	Запах
Хлеб пшеничный	Форма соответствующая хлебной форме, цвет светло – коричневый; корочка хрустящая	пропеченный, не влажный на ощупь без следов непромеса	Приятный, с легким кисловато-сладким привкусом	С ярким хлебным оттенком
Физико-химические показатели качества пшеничного хлеба на закваске				
Кислотность, рН		4,3		
Пористость, %		65		
Влажность, %		46,1		

Чурек (лепешка) массой 50-60 г должен хорошо высохнуть, вся влага должна полностью уйти, влажность лепешки может колебаться в пределах от 7 до 12 %. Хорошо высушенную закваску можно хранить от года до полутора, в темном сухом месте при температуре не выше 25 градусов (рис. 1).

Полученные результаты микробиологических исследований заквасочной лепешки показали, что количество дрожжей в 70 раз больше количества молочнокислых микроорганизмов (700000 КОЕ/г и 10000 КОЕ/г соответственно). Дрожжи и молочнокислые бактерии хорошо уживаются вместе в среде кукурузного теста. Дрожжи обогащают среду витаминами и аминокислотами, а в них нуждаются молочнокислые бактерии. Они поглощают из среды кислород, что благоприятно влияет на развитие молочнокислых бактерий. Спирт, выделяемый дрожжами, угнетает гнилостные бактерии и плесени.

Приготовление опары процесс продолжительный и очень щепетильный, так как тут главное не пропустить момент и не дать закваске скиснуть. Как правило, весь процесс занимает 8-10 часов. Рецепт приготовления опары на закваске представлена в таблице 2.

Технологический процесс приготовления. В теплой воде необходимо размочить 25 г лепешки, обязательно необходимо добавить 20 г сахара для того чтобы разбудить молочнокислые микроорганизмы. Выдержать данную смесь 3-4 часа при температуре 30-32 °С. Спустя это время в смесь добавить еще воду, сахар и муку, замесить тесто до консистенции густой сметаны (рис. 2). Снова смесь отправляем в теплое место на 3,5-4 часа.

Замес теста (таблица 3). После подъема опары добавляем 500 мл воды, 1 ст. л соли и 20 г сахара, 50 г растительного масла. Произвести замес теста в



Рис. 2. Опара второго замеса



Рис. 3. Тесто



Рис. 4. Тесто после расстойки



Рис. 5. Выпеченный хлеб

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 1
Хлеб пшеничный на закваске из виноградного муста «БлагодарЪ»

1. Область применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на изделие хлеб «БлагодарЪ», вырабатываемое в кондитерской «Пирожок».

2. Используемое сырье

2.1 Для приготовления пшеничного хлеба на закваске из виноградного муста используют сырье соответствующие требованиям нормативной документации.

Мука пшеничная	ГОСТ Р 52189-2003
Сахар-песок	ГОСТ 33222-2015
Соль поваренная	ГОСТ 33770-2016
Масло растительное	ГОСТ 1129-2013

2.2 Сырье, используемое для приготовления пшеничного хлеба, соответствует требованиям нормативной документации и имеет сертификаты и удостоверения качества РФ.

3. Рецепттура

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 изделий	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в/с	85,5	45000	38475
Закваска	86	625	537,5
Сахар	99,85	1250	1248,1
Масло растительное	99,7	1250	124602
Соль	96,5	1125	1085,6
Итого сырья:	-	49250	42592,4
Вода	-	37500	-
Масса п/ф,г	-	81545	-
Выход	160%	71759,6	

4. Технологический процесс

4.1 Подготовка сырья к производству пшеничного хлеба производится в соответствии со «Сборником рецептур мучных кондитерских и булочных изделий» (2009г.)

4.2 В теплой воде ($t=28-30^{\circ}\text{C}$) замочить заквасочную лепешку. Добавить одну столовую ложку сахарного песка, перемешать и поставить в расстоечный шкаф ($t=30-32^{\circ}\text{C}$) для набухания на 3-4 часа. Спустя это время в замес добавить 500 мл теплой воды, столовую ложку сахара и пшеничную муку. Замесить тесто «как на оладьи». Опару поставить в расстоечный шкаф на 3,5-4,0 часа для размножения дрожжевых клеток. В емкость с опарой добавить 0,5л теплой воды, перемешать; добавить 45 г соли, 30 г сахара, 50 г масло подсолнечное, муку пшеничную. Произвести замес теста в течение 8-10 мин. Емкость с тестом поставить в расстоечный шкаф ($T=28-30^{\circ}\text{C}$) на 35-45 мин. Спустя это время тесто увеличится в объеме в 2 раза. Подготовленные формы для выпекания смазать растительным маслом. Тесто накладываем в формы на 2/3 от объема и ставим на 20-30 мин в расстоечный шкаф. Тесто считается готовым, когда через указанный отрезок времени оно увеличивается вдвое.

Режим выпечки: Форма с тестом должна размещаться в середине духовки на решетки. Температура выпекания 190-200°C, время выпечки 50-60 мин.

5. Требования к оформлению, реализации и хранению

5.1 Горячий хлеб только что приготовленный достают из пекарского шкафа и укладывают в один ряд на боковую или нижнюю корку на полки.

5.2 Упаковка хлеба навалом – не разрешается. Хлеб и хлебные реализуются в соответствии с правилами с «Правилами розничной торговли хлебом и хлебобулочными изделиями» и ГОСТом «Укладка хранение и перевозка хлеба и хлебобулочных изделий».

6. Показатель качества и безопасности

6.1 Органолептические показатели

Внешний вид: форма соответствует хлебной форме

Цвет: От золотистого до светло-коричневого.

Консистенция: мякиш хорошо пропечен, пористый

Цвет: поверхность светло-коричневого цвета

Вкус: приятный, свойственный свежеспекечному изделию на заквасках.

Запах: приятный, с ярким хлебным запахом, сладковато-кислый.

6.2 Физико-химические и микробиологические показатели определяются по СП 2.3.6.1079-01

7. Пищевая и энергетическая ценность, 100 г

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
7,5	1,5	48,6	242

течение 8-10 минут, поставить в расстоечный шкаф на 1-1,5 часа для подъема теста в 2 раза (рис. 3).

По истечении времени опара должна подняться и приобрести приятный аромат свежескошенного сена, масса должна подняться и быть очень пористой. Длительное брожение теста на закваске помогает улучшить вкусоароматические свойства хлеба и увеличить срок его хранения.

Тесто разложить по формам и дать подняться в расстоечном шкафу еще 35-40 минут (рис. 4).

Режим выпечки: Форма с тестом должна размещаться в середине духовки на решетке. Температура выпекания 190-200 °С, время - 50-60 мин.

Поверхность тестовых заготовок после помещения ее в пекарную камеру покрывается тонкой пленкой, постепенно переходящей в утолщающую корку.

После выпекания была проведена оценка органолептических показателей пшеничного хлеба на закваске из виноградного муста, спустя 8 часов и физико-химическая оценка (таблица 4).

Анализируя полученные результаты необходимо отметить, что по физико-химическим показателям произведенный пшеничный хлеб на закваске из виноградного муста, соответствовал требованиям ГОСТ 58233-2018.

Следствием выполненной работы явилось разработка нормативно-технологической документации на пшеничный хлеб на закваске из виноградного муста - технико-технологической карты (ТТК 1).

Выводы

Хлеб на заквасках имеет давнюю историю, которая частично забыта. Но в последние годы популярность этого продукта длительной ферментации растёт. Закваска на основе из виноградного муста и кукурузной муки имеет влажность не выше 12 %, что позволяет готовить ее раз в сезон (лето-осень) и хранить при холодильных температурах до 1 года, почти без потери активности микроорганизмов.

Процесс приготовления пшеничного хлеба длительный и щепетильный (до 10 часов). Это зачастую отпугивает массовых производителей хлебобулочных изделий. Рецепт такого хлебобулочного изделия может быть предложен для внедрения на малом предприятии. Выпеченный пшеничный хлеб отличался высокими вкусовыми органолептическими и физико-химическими показателями. Такой хлеб не вызывает вздутия кишечника и благотворно влияет на его микрофлору.

Список литературы

- [1] Анализ рынка хлебобулочных изделий в России в 2014-2018 гг, прогноз на 2019-2023 гг - агентство аналитики Businessstat [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://businessstat.ru/catalog/id42719/>. (Дата обращения: 22.11.20).
- [2] Статистический сборник Потребление основных продуктов питания населения Брянской области, Брянск, 2019, 23с.

- [3] Шеламова, С.А. Повышение потребительских свойств хлебобулочных изделий /С.А. Шеламова, Н.М. Дерканосова, Ю.А. Тырсин// Вестник Воронежского гос. аграр. университета. - 2014. - №1-2. - С.174-181.
- [4] Гапонова, В.Е., Слезко Е.И., Паседько Н.С. Качество пшеничного хлеба в Юго-западном регионе России // Вестник БГА. 2019. №1. С.39-43.
- [5] ГОСТ 32677-2014 Изделия хлебобулочные. Термины и определения (с Поправкой). М.: Стандартинформ, 2015, 19 с.
- [6] Хлебопекарный кондитерский форум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bac-forum.ru> (Дата обращение 22.11.2020).ГОСТ Р 58233-2018 Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2018, 16 с.

References

- [1] Analysis of the bakery products market in Russia in 2014-2018, forecast for 2019-2023 - Businesstat analytics agency [Electronic resource]. Access mode: <https://businesstat.ru/catalog/id42719/>. (Date of access: 22.11.20).
- [2] Statistical book Consumption of basic foodstuffs of the population of the Bryansk region, Bryansk, 2019, 23p.
- [3] Shelamova, S.A. Improving the consumer properties of bakery products / S.A. Shelamova, N.M. Derkanosova, Yu.A. Tyrsin // Bulletin of the Voronezh State. agrarian university. - 2014. - No. 1-2. - S. 174-181.
- [4] Gaponova, V.E., Slezko E.I., Pasedko NS. The quality of wheat bread in the South-West region of Russia // Bulletin of BGA. 2019. No. 1. S.39-43.
- [5] GOST 32677-2014 Bakery products. Terms and definitions (as amended). M.: Standartinform, 2015, 19 p.
- [6] Bakery confectionery forum [Electronic resource]. Access mode: <https://bac-forum.ru> (Date of treatment 11/22/2020).
- [7] GOST R 58233-2018 Wheat flour bread. Technical conditions. M.: Standartinform, 2018, 16 p.

Сведения об авторах

Information about the authors

<p>Гапонова Валентина Евгеньевна кандидат сельскохозяйственных наук доцент кафедры «Технологическое оборудование животноводства и перерабатывающих производств» ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» 243365,Россия, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская 2а. Тел.: 8(48341) 24-7-59 E-mail: gap-walya@yandex.ru</p>	<p>Gaponova Valentina Evgenievna PhD in Agricultural Sciences associate professor at the department of «Technological equipment for livestock breeding and processing industries» Bryansk State Agrarian University Phone: 8(48341) 24-7-59 E-mail: gap-walya@yandex.ru</p>
<p>Слезко Елена Ивановна кандидат биологических наук доцент кафедры «Технологическое оборудование животноводства и перерабатывающих производств» ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» 243365,Россия, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская 2а. Тел.: 8(48341) 24-7-59 E-mail: eslezko@bk.ru</p>	<p>Slezko Elena Ivanovna PhD in Biology associate professor at the department of «Technological equipment for livestock breeding and processing industries» Bryansk State Agrarian University Phone: 8(48341) 24-7-59 E-mail: eslezko@bk.ru</p>
<p>Исаев Хафиз Мубариз-оглы кандидат экономических наук заведующий кафедрой «Технологическое оборудование животноводства и перерабатывающих производств» ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» 243365,Россия, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская 2а. E-mail: haf-is@mail.ru</p>	<p>Isaev Hafiz Mubariz-oglu PhD in Economics head of the department of «Technological equipment for livestock breeding and processing industries» Bryansk State Agrarian University E-mail: haf-is@mail.ru</p>