

ЛЕБЕДЕНКО Т.Е., канд. техн. наук, доцент, КАМИНСКИЙ А.Я., канд. техн. наук, доцент,  
ЩЕЛАКОВА Р.П., канд. техн. наук, доцент, СОКОЛОВА Н.Ю., аспирант  
Одесская национальная академия пищевых технологий

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА

В данной статье приведены классификация и характеристика способов приготовления теста из пшеничной муки, указаны их преимущества и недостатки. Названы современные подходы и рекомендации к выбору рационального способа тестоведения, а также разработан алгоритм выбора способа приготовления теста с учетом хлебопекарных свойств муки, конкретных условий производства и других входных факторов.

**Ключевые слова:** способ тестоприготовления, опара, закваска, тесто, алгоритм

In given article classification and the characteristic ways of preparation of dough from wheat flour are adduced, their advantages and shortcomings are specified. Modern approaches and recommendations to choice of rational way carry on dough are named, and also the algorithm of choice the way of preparation the dough taking into account baking properties of flour, concrete conditions of production and other entering factors was developed.

**Keywords:** method of testopriготовleniya, leavened dough, ferment, dough, algorithm.

Качество хлебобулочных изделий в значительной степени зависит от правильности ведения каждой технологической стадии их производства, но приготовление теста является одним из решающих звеньев в технологии хлеба. Свойства готового к разделке теста в значительной мере предопределяет его даль-

нейшее состояние при делении, формировании тестовых заготовок, их расстойке и выпечке, а в конечном итоге обуславливает качество готовых изделий, соответствующие их требованиям нормативной документации. Кроме того, это самый длительный этап приготовления хлебобулочных изделий. Он характеризуется существенными различиями в параметрах (влажность, рецептура, продолжительность приготовления, кислотность полуфабрикатов и т.д.) в зависимости от способа тестоприготовления. Все вышесказанное свидетельствует о возможности регулирования технологического процесса во время приготовления теста для адаптации к условиям конкретного производства, обеспечения выпуска хлебопекарной продукции высокого качества при все чаще встречающихся существенных колебаниях хлебопекарных свойств перерабатываемой муки, нивелирования негативного влияния некоторых видов сырья на ход технологического процесса и т.д.

Таблица 1

Характеристика способов приготовления теста из пшеничной муки [1-4]

Вариант приготовления теста	Влажность опары (закваски), %	Расход муки на замес, %		Продолжительность брожения, мин.		Особенности
		опары (закваски)	теста	опары (закваски)	теста	
На большой густой опаре	41 – 44	65 – 70	35 – 30	180 – 270	20 – 40	Дополнительная механическая обработка
На традиционной густой опаре	44 – 48	45 – 55	55 – 45	180 – 270	60 – 90	
На жидкой опаре	65 – 75	25 – 35	75 – 65	180 – 300	40 – 60	
На жидко-соленой опаре	65 – 75	25 – 35	75 – 65	180 – 300	40 – 60	30-50 % соли вносится в опару
Безопасный способ			100		150 – 240	Увеличенная дозировка дрожжей
Безопасный ускоренный с использованием молочной сыворотки			100		40 – 90	Усиленная механическая обработка, увеличенная дозировка дрожжей, использование молочной сыворотки
На концентрированной молочнокислой или других пшеничных заквасках	65 – 70	3 – 5	97 – 95	4 – 8 ч (в производственном цикле)	40 – 90	Усиленная механическая обработка, увеличение дозировки дрожжей
На жидкой окисленной фазе (ЖОФ)	70 – 75	15-25	85 – 75	20 – 40	30 – 40	Дополнительное использование источников липоксигеназы, растительного масла, диспергирование системы
На жидкой диспергированной фазе (ЖДФ)	65 – 70	20 – 30	80 – 70	20 – 40	30 – 50	Использование для изделий, рецептура которых включает жир, сахар, молочные продукты, увеличение дозировки дрожжей, диспергирование системы
Безопасный ускоренный с внесением органических кислот			100		30 – 50	Усиленная механическая обработка, увеличение дозировки дрожжей, использование аскорбиновой, лимонной кислоты

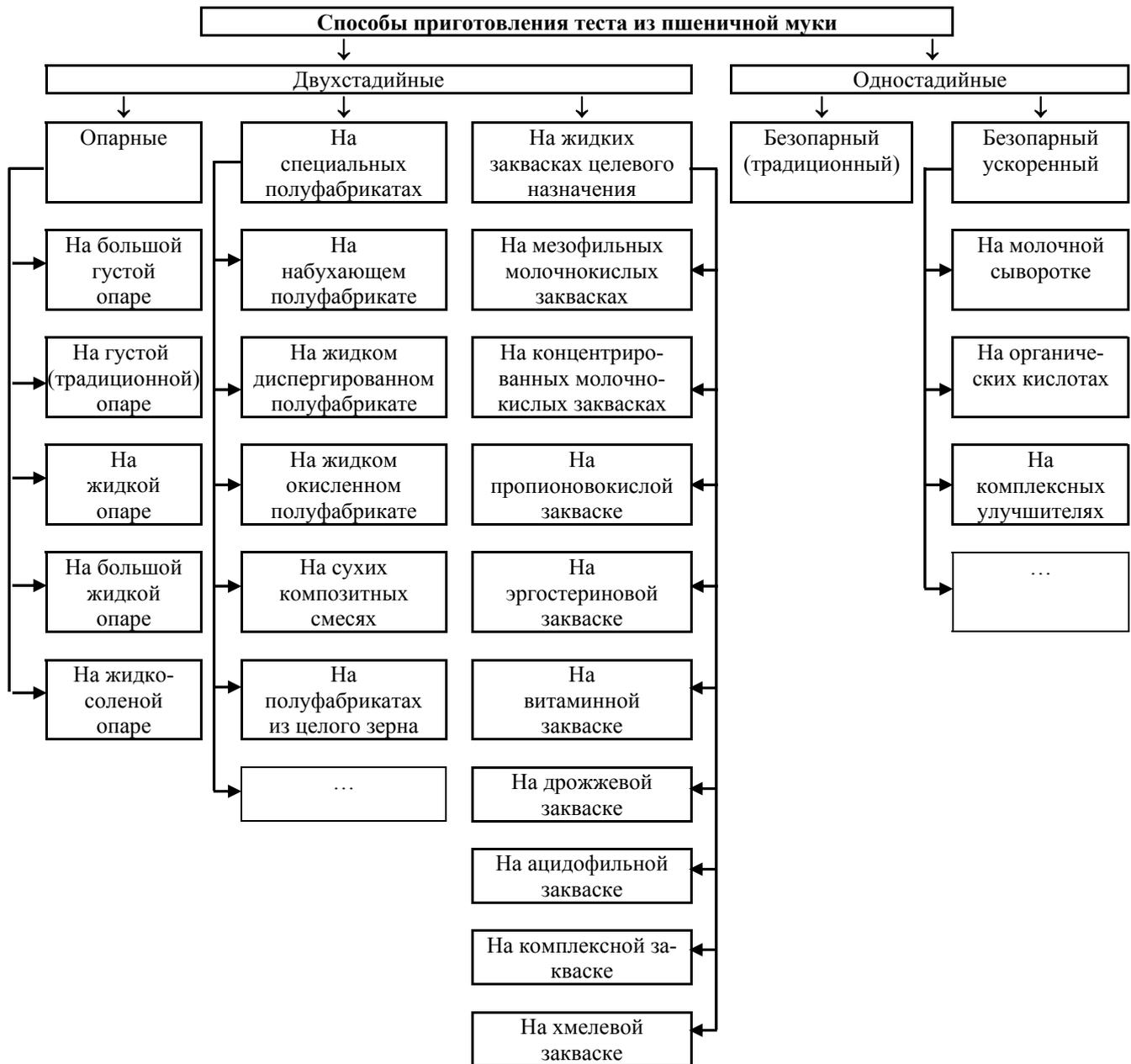


Рис. 1. Способы приготовления теста из пшеничной муки, применяемые на хлебопекарных предприятиях

При выборе способа приготовления теста учитывается множество факторов и условий:

- вид изделия, его рецептура (хлеб, булочные или сдобные изделия, изделия пониженной влажности);
- вид, сорт и хлебопекарные свойства используемой муки;
- температурные условия производства (регион с жарким, умеренным или холодным климатом);
- мощность предприятия (хлебозавод или пекарня);
- тип линии (универсальная или специализированная) и т.д. [1-3].

Поэтому основным заданием специалистов-хлебопеков является правильный выбор способа приготовления теста и корректировка параметров этого процесса с учетом вышеназванных факторов, т.е. рациональное использование технологических приемов с целью обеспечения высокого качества готовой продукции при изменяющихся условиях производства. Приготовление теста на хлебопекарных предприятиях ведется в соответствии с технологическим планом, разработанным для каждого ви-

да изделий. В технологическом плане указывают существующие на предприятии условия производства — оборудование, производственную рецептуру, приводят расчеты расхода сырья, режимы технологического процесса [3,4]. В настоящее время в хлебопекарной промышленности применяются многофазные и однофазные способы приготовления теста из пшеничной муки, которые представлены на рис. 1. Многофазные способы включают в себя опарные, когда приготовлению теста предшествует приготовление опары, а также приготовление теста на специальных полуфабрикатах или на жидких заквасках целевого назначения, которые могут отличаться по влажности, содержанию микрофлоры, режимах, продолжительности приготовления и т.д. Целью приготовления опары является адаптация дрожжей к анаэробным условиям мучной среды, активация их и размножение, биохимические и коллоидные преобразования биополимеров муки, а также накопление

Сравнительная оценка различных способов приготовления теста из пшеничной муки

Вариант приготовления теста	Качество готовых изделий	Выраженность вкуса и аромата ГИ	Дополнительные полезные для человека свойства ГИ	Сроки сохранения свежести ГИ	Уменьшение трудоемкости процесса	Возможность использования в регионе с жарким климатом	Продолжительность приготовления теста, мин	Уменьшение площади, занимаемой оборудованием	Количество задействованного оборудования	Возможность механизировать процесс	Затраты сухих веществ на брожение, % на СВ муки	Универсальность для широкого ассортимента изделий	технологическая гибкость, регулируемость процесса (t, °C, K полуфабриката)	Расход дрожжей, % к массе муки	Безопасность ГИ, применение синтетических добавок	Предотвращение заболеваний «картофельной болезнью», плесневения	Возможность улучшения хлебопекарных свойств муки	Удобство использования на хлебозаводах, пекарнях, возможность перерывов в работе		Возможность консервирования
																		хлебозавод	пекарня	
На большой густой опаре	+++	+++	-	+++	+	+	270+40	++	-	+++	3,0-3,3	+++	++	0,7-1,5	+++	-	+	+	-	-
На традиционной густой опаре	++	+++	-	+++	-	+	270+90	-	-	-	3,3-3,5	+++	++	0,7-1,5	+++	-	+	+	+	-
На жидкой опаре	++	++	-	++	+	++	300+60	+	-	+++	2,6-3,2	+++	+++	0,7-1,0	+++	+	++	+	+	++
На жидко-соленой опаре	++	++	-	++	+	+++	300+60	+	-	+++	2,5-3,2	+++	+++	0,7-1,0	+++	+	++	+	+	++
На жидкой диспергированной фазе	-	-	-	-	++	-	40+40	++	+	+++	1,8-2,2	-	-	+0,5	++	-	-	+	+	-
На жидкой окисленной фазе	+	-	-	+	++	++	40+40	++	+	+++	2,2-2,5	-	+	+0,5	+	++	+++	+	+	-
На концентрированной молочнокислой закваске	+	+	-	+	++	++	40-90	++	++	++	2,0-2,2	+	++	3,0-4,0	++	+	-	+	+	+++
На пропионово-кислой закваске	++	++	+	+	++	++	40-90	++	++	++	2,0-2,5	+	++	1,0-1,5	+	+	+++	+	+	+++
На эргостериновой закваске	++	++	-	+	++	++	40-90	++	++	++	2,0-2,5	+	++	Возможность уменьшения на 50 %	+	+++	+	+	+++	
На витаминной закваске	++	++	++	+	++	+++	40-90	++	++	++	2,0-2,5	+	++		+	+	+++	+	+	+++
На дрожжевой закваске	++	++	-	+	++	-	40-90	++	++	++	2,0-2,5	+	++		+	+	-	+	+	+++
На ацидофильной закваске	++	++	-	+	++	++	40-90	++	++	++	2,0-2,5	+	++		+	+	+++	+	+	+++
На комплексной закваске	++	++	+	+	++	++	40-90	++	++	++	2,0-2,5	+	++		+	+++	+++	+	+	+++
На хмелевой закваске	++	++	++	+++	+	+++	40-70	++	++	++	2,2-2,8	++	++	-(50±100)%	+++	+++	+++	+	+	+++
Безопарный	-	-	-	-	+++	+	150-210	+++	+++	++	2,0-2,5	++	-	3,0-5,0	+	-	-	+	+	-
Безопарный ускоренный с использованием молочной сыворотки	+	-	+	+	+++	+	40-90	+++	+++	++	2,0-2,6	++	-	+(0,5±1,0)	++	+	+	+	+	-
Безопарный ускоренный с использованием органических кислот	+	-	-	-	+++	+	30-50	+++	+++	++	2,0-2,5	++	-	3,0-5,0	-	+	-	+	+	-
Безопарный ускоренный с использованием улучшителей	+	-	-	-	+++	+	30-50	+++	+++	++	1,8-2,2	++	-	3,0-5,0	-	+	++	+	+	-

Примечание: Принята условная оценка показателей +++ - отлично/высокий уровень; ++ - очень хорошо; +- хорошо; - - плохо/низкий уровень

предшественников вкуса и аромата. Основными способами приготовления пшеничного теста, которые используются на хлебопекарных предприятиях, являются опарный и безопарный. Но в последние годы активно разрабатываются и широко внедряются в промышленности ускоренные способы приготовления теста – на специальных полуфабрикатах, на заквасках целевого назначения и безопарные ускоренные (рис. 1).

Наиболее древним способом биологического разрыхления теста, о чем свидетельствует история многих народов, является использование заквасок пшеничных, хмелевых, винных, горохово-анисовых и т.д., микрофлора которых развивалась спонтанно. Но и сегодня, пшеничные закваски, являясь полуфабрикатами, которые получают путем сбраживания питательной мучной смеси (водно-мучной, осажаренной мучной заварки) кислотообразующими, в основном

молочнокислыми, бактериями, не утратили своего значения. Закваски являются средством повышения кислотности, интенсификации процесса приготовления теста, улучшения вкуса и аромата хлеба, предотвращения «картофельной болезни» хлеба, плесневения [5-7]. На пекарнях и хлебозаводах распространены также безопасные ускоренные способы. Реализация ускоренных способов производства основывается на применении интенсивного замеса, увеличении дозировки дрожжей, применении подкислителей (органических кислот, молочной сыворотки, «откида» спелого теста и др.), использовании комплексных улучшителей. Краткая характеристика полуфабрикатов и параметры приготовления теста из пшеничной муки различными способами, которые наиболее широко используются на хлебопекарных предприятиях, представлены в табл. 1. Если провести сравнительную оценку способов приготовления теста из пшеничной муки по обеспечению высокого качества готовых изделий (ГИ), продолжительности, трудоемкости процесса и т.д., то для каждого из них можно выделить преимущества и недостатки, а также рациональные условия использования (табл. 2).

Так, при опарном способе тестоприготовления дрожжи вносятся в первую фазу, что обеспечивает их более высокую активность в тесте. Этот способ более гибкий, нежели безопасный, позволяет легче регулировать параметры технологического процесса приготовления полуфабрикатов: влажность, продолжительность брожения, кислотность. Поэтому при отклонениях в хлебопекарных свойствах муки, целесообразней использовать именно опарный способ приготовления теста.

Однако опарный способ длительней, для него характерно больше затрат сухих веществ на брожение, что, с одной стороны, уменьшает выход готовой продукции, но, с другой, приводит к увеличению накопления предшественников вкуса и аромата. Поскольку этот способ двухфазный, требуется большее количество оборудования и значительно больше площади для его размещения.

Способ приготовления теста на традиционной густой опаре характеризуется универсальностью. Тесто этим способом можно готовить для всех видов хлебных изделий: хлеб, булочные, сдобные, бараночные изделия, сухари. Он за счет достаточного протекания биохимических, микробиологических и коллоидных процессов в полуфабрикатах обеспечивает хорошее качество продукции, высокий объем, формоустойчивость, эластичность мякиша, ярко выраженный вкус и аромат.

По сравнению с безопасным и ускоренными способами предусматривается меньший расход дрожжей на приготовление теста (0,7 – 1,5 вместо 3,0 – 5,0 % к массе муки при однофазных способах). Если сравнить способы приготовления теста на традиционной густой и на большой густой опаре, то во втором способе, предусматривающем интенсивную обработку теста во время замеса, сбраживается в опаре большее количество муки (60-70 вместо 45-50 % к массе муки при традиционном). Это обуславливает накопление в опаре и в тесте большего количества продуктов брожения, повышения ее кислотности, улучшение

вкуса и аромата, структуры мякиша, увеличения сроков сохранения свежести. Кроме того, увеличение количества муки в опаре, интенсивная обработка теста при замесе обуславливают сокращение продолжительности его созревания, уменьшается общая продолжительность технологического процесса. Использование этого способа на предприятиях позволяет механизировать приготовление теста. Для этого разработаны компактные тестоприготовительные агрегаты, с помощью которых достигают значительной экономии производственных площадей и уменьшения трудоемкости процесса по сравнению с традиционными густыми опарами, где используется в основном тестоприготовительное оборудование с подкатными дежами.

Жидкие опары, по сравнению с густыми, содержат вдвое меньше муки, но благодаря высокой влажности в них интенсивно протекают биохимические процессы, глубже дезагрегируются биополимеры теста. Это обуславливает накопление достаточного количества продуктов их расщепления, необходимых для питания дрожжей и молочнокислых бактерий, для протекания реакции меланоидинообразования. В этих условиях дрожжевые клетки более активны, лучше накапливается их биомасса, несколько сокращаются затраты на брожение.

При работе на жидких опарах легко регулировать технологический процесс, они имеют меньшую способность к переокислению при непредусмотренных перерывах в работе. Жидкие опары легко транспортировать по трубопроводам, легко дозировать, вследствие чего обеспечиваются условия для создания комплексно-механизированных и автоматизированных линий по их приготовлению.

Однако вследствие сбраживания меньшего количества муки в жидкой опаре (25-35 % к массе муки) и высокой ее влажности продукция, приготовленная на ней, имеет менее выраженные вкус и аромат, быстрее черствеет. Внесение в опару мезофильных молочнокислых заквасок или жидких дрожжей повышает их кислотность, что способствует ускорению созревания опар и теста. Приготовление теста на жидкой окислительной фазе (ЖОФ) предусматривает приготовление полуфабриката – предварительной окислительной системы, в которой роль окислителя играет фермент липоксигеназа соевой или гороховой муки (или другого источника фермента). Кроме того, предусмотрено внесение растительного масла (или жироводной эмульсии), в результате чего создаются условия для образования пероксидов, являющихся активными окислителями. Применение данного способа приготовления теста наиболее целесообразно при переработке муки со слабой клейковиной или свежесмолотой. В результате улучшаются реологические свойства теста, его газо- и формоудерживающая способность, объем и форма хлеба, свойства мякиша, более выражены вкус и аромат готовых изделий, увеличивается период сохранения их свежести, по сравнению с изделиями, приготовленными с использованием безопасного способа тестоведения.

Таблица 3

Применение технологий хлебобулочных изделий с направленным культивированием микроорганизмов на пшеничных заквасках

Технологическая эффективность	Закваски				
	ацидофильная	комплексная	витаминная	пропионово-кислая	хмелевая
Отличительные свойства заквасок	(протеолитическая активность, кислотонакопление)	летучие соединения, кислоты, бактерицидные свойства	витамины: $\beta$ -каротин, $B_{12}$	бактерицидные и фунгицидные свойства, $B_{12}$	летучие соединения, кислоты, бактерицидные свойства
Улучшение качества изделий из муки с пониженными свойствами: со слабой клейковиной		✓	✓		✓
с крепкой клейковиной	✓				
Ускоренный способ приготовления теста: для булочных изделий	✓	✓	✓		✓
для сдобных изделий	✓				
Предотвращение «картофельной болезни» хлеба и плесневения		✓		✓	✓
Повышение «устойчивости» технологий и стабилизация качества изделий в регионах: экологического неблагополучия			✓		
с жарким климатом			✓		✓

На жидкой диспергированной фазе (ЖДФ) – специальном жидком полуфабрикате, полученном путем диспергирования части муки, молочной сыворотки, воды и дополнительного сырья, готовят тесто для булочных и сдобных изделий, в рецептуру которых входят молочные продукты.

Способы приготовления теста на окисленной и диспергированной фазах значительно короче по времени, чем опарный, требует меньшего числа технологического оборудования и производственных площадей. Однако необходимо наличие установки для диспергирования массы. На одной окисленной или диспергированной фазах можно готовить тесто для изделий, имеющих различную рецептуру.

Однако эти способы предусматривают повышенное дозирование дрожжей (до 3-5 % к массе муки), не обеспечивают протекание глубоких коллоидных и биохимических процессов при созревании теста, особенно на ЖДФ, поэтому мякиш изделий может быть недостаточно эластичным. Вкус и аромат изделий формируется в основном сахаром, жиром, молочными продуктами, входящими в состав рецептуры булочных и сдобных изделий. Хлеб высокого качества этим способом производить не удастся. Однофазные способы приготовления теста – безопасный и ускоренный – имеют короткий технологический цикл. По сравнению с опарным способом продолжительность приготовления теста сокращается больше, чем вдвое при безопасном способе и в 2,5-3 раза при ускоренных способах. Затраты сухих веществ на брожение снижаются на 1,2-1,5 %. Приготовление теста в одну стадию требует значительно меньше оборудования, емкостей для брожения, производственных площадей, благодаря чему ускоренные способы находят широкое применение в условиях пекарен. В случае использования ускоренных способов необходимо применять мероприятия, которые приводят к интен-

сификации микробиологических, коллоидных и биохимических процессов, что обеспечивает быстрое созревание теста. Для этого необходима установка тестомесильных машин интенсивного действия, по возможности повышение температуры брожения теста, использование повышенного количества дрожжей, а также – добавок: подкислителей, ферментных препаратов или комплексных улучшителей. Безопасный и ускоренный способы приготовления теста технологически негибкие, т.е. при этих способах невозможно при необходимости корректировать влажность, температуру уже замешанного теста. Использование хлебопекарных улучшителей, которые в большинстве своем являются импортным сырьем синтетического происхождения, для интенсификации процесса приготовления теста и улучшения качества готовых изделий поднимает вопрос безопасности хлеба – важнейшего продукта на нашем столе. Поэтому при производстве массовых видов изделий ускоренные способы приготовления теста почти не применяются [1-4, 8-10]. В последние десятилетия особое внимание уделяется изучению многовекового опыта использования заквасок в хлебопекарном производстве и возможности улучшения их технологических свойств, используя современные достижения науки и техники. Так, применение методов селекции (гибридизация, мутагенез, адаптация, комбинированные методы воздействия на генетический аппарат и обменные функции микроорганизмов и др.) позволило получить виды и штаммы микроорганизмов, развивающихся в мучных средах и обладающих определенными технологическими свойствами: бродительной, кислотообразующей активностью, осмочувствительностью, бактерицидными свойствами по отношению к спорообразующим бактериям и т.д.

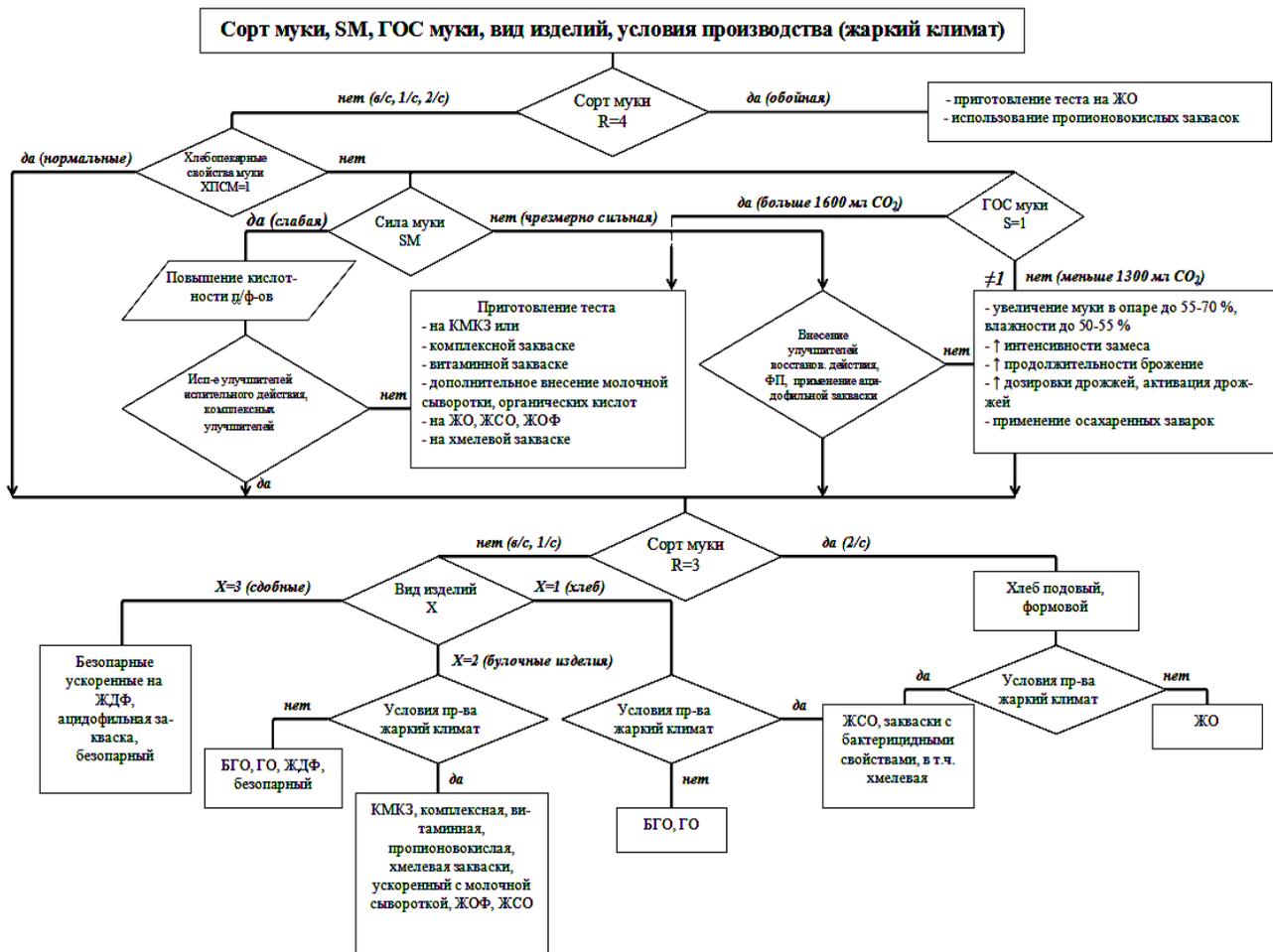


Рис. 2. Блок-схема алгоритма выбора способа приготовления теста

К таким закваскам относятся: концентрированная молочнокислая, мезофильная молочнокислая, ацидофильная, дрожжевая, витаминная, комплексная, пропионово-кислая и другие пшеничные закваски направленного действия (табл. 3), разработкой которых занимаются и сегодня ведущие научные учреждения хлебопекарной отрасли России и Украины [1-4, 8-15].

В ОНАПТ на кафедре технологии хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищекопцентратов также ведутся исследования, направленные на разработку технологии хмелевых заквасок с различными технологическими свойствами [16].

В целом использование заквасок при приготовлении пшеничного теста позволяет [1,2, 11-15]:

- корректировать хлебопекарные свойства основного и дополнительного сырья;
- улучшать качество ГИ, структурно-механические свойства мякиша, форму, объем изделий;
- обеспечить формирование более выраженных вкуса и аромата ГИ, особенно при ускоренных способах тестоприготовления;
- повысить физиолого-биохимические свойства, жизнеспособность и активность микрофлоры хлебопекарных полуфабрикатов, улучшить ее видовой состав, интенсифицировать процессы, протекающие при созревании теста;

- повысить функциональные свойства готовых изделий, их пищевую ценность за счет синтеза витаминов А, β-каротина, D, В;
- продлить сроки сохранения свежести;
- предотвратить микробиологическое инфицирование («картофельной болезни», плесневения) ГИ;
- повысить «устойчивость» технологий и стабилизировать качество продукции в условиях жаркого климата.

Применение заквасок при замесе теста способствует образованию пор, равномерно распределенных по всему объему теста, причем расположение их более компактное. Создается неразрывная белково-углеводная структура за счет равномерного обволакивания пленкой клейковины крахмальных зерен, в то время как прессованные дрожжи вызывают образование более рыхлых, менее прочных структур с прерывистым характером связи между тяжами клейковины и зёрнами крахмала.

Пшеничные закваски оказывают разное влияние на реологические свойства теста из пшеничной муки: ацидофильная, комплексная и хмелевая закваски способствуют ослаблению структуры теста, витаминная - улучшению упруго-эластичных свойств теста, укреплению теста.

Комплексная, пропионово-кислая, хмелевая закваски за счет химического и микробиологического состава обладают ингибирующим действием на споровые бактерии муки и плесневение хлеба. Это связано с тем, что пропионовые бактерии синтезируют вещества, проявляющие бактерицидные свойства, – пропионовую, уксусную, муравьиную кислоты, перекисные соединения, антибиотический полипептид – пропионин. За счет содержания в хмеле горьких веществ, обладающих антисептическими свойствами, которые избирательно действуют на различные группы микроорганизмов, при его использовании в хмелевых заквасках появляется возможность дополнительного контроля микробной флоры полуфабриката и готового изделия. Это особенно актуально при выработке пшеничных сортов хлеба в летнее время в регионах с жарким климатом. Хмель также содержит широкий спектр БАВ, минеральных веществ, органических кислот, что дает возможность обогатить питательную среду ингредиентами, которые стимулируют развитие дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий.

Пропионово-кислые и комплексные закваски целесообразно применять также при выработке изделий, в рецептуру которых входят пищевые волокна (пшеничные отруби, цельнозерновое зерно и т.д.). При этом отруби рекомендуется вводить непосредственно в закваску с целью их ферментации. В результате происходит частичный гидролиз составных компонентов отрубей, что положительно сказывается на структурно-механических свойствах теста и мякиша готовых изделий. Кроме того, за счет бактерицидных свойств заквасок резко уменьшается численность посторонней микрофлоры, внесенной с отрубями.

После анализа и систематизации всего вышеизложенного, можно сказать, что для обеспечения высокого качества готовой продукции важно правильно подобрать способ и режимы отдельных стадий приготовления теста, оптимальные параметры механической обработки полуфабрикатов с учетом конкретных условий производства, контролировать их качество и своевременно использовать для управления техно-

логическим процессом. В помощь специалистам-хлебопекам нами разработана блок-схема алгоритма выбора способа приготовления теста (рис. 2), использование которой позволит быстрее и правильно выбрать рациональные параметры ведения этого процесса с учетом следующих факторов:

- сорта муки (R):

для пшеничной обойной муки R=4; для пшеничной муки 2-го сорта R=3; 1-го – R=2 и высшего – R=1;

- хлебопекарные свойства муки (ХПСМ):

для муки с нормальными хлебопекарными свойствами ХПСМ=1, с показателями, несоответствующими требованиям нормативной документации – ХПСМ≠1 по:

– силе муки (SM): для муки слабой по силе SM=1; для муки с чрезмерно упругой клейковиной SM≠1.

– газообразующей способности (ГОС): ГОС=1 при выделении CO<sub>2</sub> за 5 ч брожения теста больше 1600 мл, т.е. больше нормы; ГОС≠1 при низкой ГОС, т.е. ниже 1300 мл CO<sub>2</sub>. Эти показатели хлебопекарных свойств муки позволяют определить примесь муки из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, морозобойного зерна, перегретого при сушке и т.д.;

- вида и рецептуры вырабатываемых изделий (X) (хлеб X=1, булочные X=2, сдобные изделия X=3);

- условий производства (регион с жарким климатом).

Разработанная блок-схема может стать основой для создания программного обеспечения, с помощью которого у инженера-технолога появится возможность определения оптимальных параметров процесса тестоприготовления, в зависимости от различных факторов, в режиме реального времени. Кроме того, такого вида алгоритм либо программный комплекс на его основе может использоваться не только на предприятиях хлебопекарной отрасли, но и в учебном процессе при изучении курса «Технология хлебопекарного производства», выполнении курсового и дипломного проектирования и т.д.

Поступила 01. 2010

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пашенко Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий. – М.: КолосС, 2008. – 389 с.
2. Пучкова Л.И., Поляндова Р.Д., Матвеева И.В. Технология хлеба. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
3. Дробот В.И. Технология хлебопекарского производства. – К.: «Логос», 2002. – 365 с.
4. Цыганова Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448 с.
5. Дубцов Г.Г. Производство национальных хлебных изделий. – М.: Агропромиздат, 1991. – 141 с.
6. Дубцов Г.Г. Производство национальных хлебобулочных изделий. // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2008. - №4. – С. 2-5, 28-30.
7. Сампо – финская мельница вечного изобилия. // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2009. - №10. – С. 14,15.
8. Пашенко Л.П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий. – М.: КолосС, 2002. – 368 с.
9. Афанасьева О.В. Микробиология хлебопекарного производства. – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.
10. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Биотехнологические основы приготовления хлеба. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 150 с.
11. Поляндова Р.Д. Ученые ГОСНИИХП – хлебопекарным предприятиям. // Хлебопечение России. – 2005. - №1. – С. 17-19.
12. Поляндова Р.Д., Быковченко Т.В., Соловьев А.В., Малова Г.В. Жидкие дрожжи – история создания, опыт и перспективы. // Хлебопечение России. – 2008. - №5. – С. 14-16.
13. Патент на корисну модель UA 21366, МПК А 21 D 8/02. Композиція хлібопекарського виробу на хмелю. / Малиновський В.В., Белей О.В., Букшина Л.С. та інш./ заявл. 11.09.2006; опубл. 15.03.2007; Бюл.№03.
14. Патент РФ 2267931, МПК А 21 D 8/02, 2/36 Способ производства пшеничного хлеба / Корячкина С.Я., Сатцаева И.К., Конова Г.И. / заявл. 06.07.2004; опубл. 20.01.2006; Бюл.№02
15. Чубенко Н.Т., Черета В.В. Вкус и аромат хлеба – важные факторы воздействия на его потребление. // Хлебопечение России. – 2008. - №4. – С. 24-27.
16. Патент на корисну модель UA 47062, МПК А 21 D 2/00. Композиція інгредієнтів для приготування батону нарізного. / Лебеденко Т.С., Кананихіна О.М., Соколова Н.Ю. та інш./ заявл. 26.08.2009; опубл. 11.01.2010; Бюл.№01