

Роль заквасок в технологии и формировании показателей качества творога

Ю.М.ГУЩА,

канд. техн. наук Т.В.РОЖКОВА
Компания «Протемол»

Ассортимент молочной продукции очень большой и постоянно расширяется, что обусловлено изменением вкусов потребителей, использованием немолочных компонентов, внедрением новых технологий, оборудования, упаковки. Наиболее востребованы цельномолочные продукты, к которым относится вся кисломолочная продукция. Среди жидких кисломолочных продуктов первенство по потреблению остается у кефира и йогурта, а вот среди другой продукции – у творога. В публикации Т.И.Рыбаловой отмечается, что производство кисломолочной продукции в 2018 г. несколько снизилось, за исключением творога, прирост производства которого составил 2 %. Автор подчеркивает, что в основном прирост произошел за счет традиционного творога, реализуемого в пачках и в развес, тогда как выпуск зерненого творога и творога с наполнителями сократился на 11 %. В то же время увеличилось производство продуктов на основе творога (прирост 6,8 %) [1]. Безусловно, на такое положение дел влияют доходы населения, но спрос на творог достаточно стабилен, что подчеркивает важность выпуска этого продукта с нормируемыми показателями качества и необходимости сокращения объемов фальсификата.

В соответствии с ТР ТС 033/2013 творог – кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов (лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков) и методов кислотной или кислотно-сычужной коагуляции молочного белка с последующим удалением сыворотки путем самопрессования, и (или) прессования, и (или) сепарирования (центрифугирования), и (или) ультрафильтрации с добавлением или без добавления составных частей молока (до или после сквашивания) в целях нормализации молочных продуктов [2].

Для получения творога применяют поливидовые закваски, которые могут

состоять из мезофильных молочнокислых бактерий (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis biovar. diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum*) или сочетаний мезофильных и термофильных молочнокислых бактерий (*Lactococcus ssp.* в сочетании со *Streptococcus thermophilus*) [5, 6].

В научно-технической литературе приводится информация о роли заквасочной микрофлоры в технологии и формировании показателей качества кисломолочной продукции, включая творог. Важная миссия молочнокислых бактерий при получении творога заключается в процессе брожения главного углевода молока – лактозы. Молочно-кислые бактерии синтезируют фермент β-галактозидазу, который, гидролизует лактозу, приводит к ее брожению. В зависимости от состава микрофлоры закваски молочнокислое брожение может протекать с образованием преимущественно молочной кислоты (гомоферментативный вид молочнокислого брожения) или образованием молочной кислоты, ароматических соединений (диацетила, ацетона) и углекислого газа (гетероферментативный вид молочнокислого брожения). В результате развития заквасочной микрофлоры в молочном сырье протекают биохимические реакции, изменяющие составные части молока и свойства исходного сырья: увеличивается титруемая кислотность, снижается активная кислотность, образуется сгусток и формируются его структура, вкус, запах, аромат, подавляется жизнедеятельность посторонней нежелательной микрофлоры, увеличивается биологическая ценность, что улучшает усвояемость творога [4, 7]. Молочная кислота, которая образуется в результате развития молочнокислых бактерий, меняет состояние молочного белка: казеинаткальцийфосфатный комплекс (мицеллы казеина) превращается в чистый казеин, образуются соли молочной кислоты, что приводит к коагуляции белка и образованию сгустка в молочном сырье (кислотный вид коагуляции). Результаты исследований ученых в обла-

сти биохимических изменений молочного сырья в технологии творога показали, что для получения плотного сгустка, из которого хорошо отделяется молочная сыворотка, в сырье рекомендуется дополнительно вносить растворимую соль хлористого кальция и сычужный фермент или его аналоги (кислотно-сычужный вид коагуляции белка) [3, 4, 7].

В настоящее время для производства творога могут применять различное молочное сырье, способы и оборудования, но без использования заквасок творог по существующим нормативно-правовым документам получить нельзя [2, 8]. Производителям следует помнить, что полезные свойства кисломолочных продуктов зависят не только от состава готового продукта, но и наличия в них жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий. В соответствии с действующими нормативно-правовыми документами количество молочнокислых бактерий в твороге, получаемом прессованием или самопрессованием, должно составлять не менее $1 \cdot 10^6$ КОЕ в 1 г, а для творога, получаемого с применением метода сепарирования или ультрафильтрации, клетки молочнокислых бактерий должны присутствовать в микроскопических препаратах [2, 8].

К важным аспектам получения творога с нормируемыми показателями качества следует отнести правильное применение заквасок. В соответствии с ТР ТС 033/2013 и ГОСТ 34372–2017 закваски подразделяют на бактериальные закваски (неконцентрированные) – БЗ (традиционные) и бактериальные закваски концентрированные – БК (прямого внесения). Значимость заквасок подчеркивается тем, что в них нормируется количество клеток молочнокислых бактерий. Так, в жидких бактериальных заквасках (БЗ неконцентрированных) количество клеток должно составлять не менее $N \cdot 10^8$ КОЕ/г; сухих БЗ (неконцентрированных) – $N \cdot 10^9$ КОЕ/г; заквасках БК (концентрированных замороженных) – $N \cdot 10^{10}$ КОЕ/г; заквасках БК (концентрированных сухих) – $N \cdot 10^{10}$ КОЕ/г или (10^{10} – 10^{12}) КОЕ/г [2, 5].

В настоящее время порядка 90 % заквасок на рынок России поставляют



Ламинарный бокс для поточного внесения закваски

различные западные компании [9]. В то же время специалисты молочной отрасли понимают, что практически за 30-летний период применения заквасок, поступающих из западных стран, на предприятиях появились бактериофаги, активно лизирующие штаммы молочнокислых заквасочных бактерий. Например, сейчас все более часто выявляется лизис не только культур лактококков, но и термофильного молочнокислого стрептококка, а также молочнокислых палочек.

Результаты многолетних исследований и наблюдений свидетельствуют о том, что важным этапом при использовании заквасок является их равномерное распределение в емкости для получения продукта. В случае применения производственной закваски, когда количество вносимой закваски в технологии творога может составлять от 3 до 5 %, имеется возможность ее равномерного распределения в момент наполнения емкости нормализованной молочной смесью. В случае применения БК они вносятся в емкость в сухом или замороженном виде и распределить небольшой объем заквасочной микрофлоры в емкости равномерно гораздо труднее. Западные производители для растворения и активизации БК используют небольшие емкости, которые располагают в непосредственной близости к резервуарам, в которых происходит заквашивание. В эти небольшие емкости с нормализованным молоком вносят БК, где происходит процесс растворения. В этот период клетки (сухие или замороженные) молочнокислых бактерий набухают, адаптируются и начинают развиваться. Затем уже растворенная закваска подается в наполняемый молоком резервуар для сквашивания продукта. Этот прием позволяет не только

достигать более равномерного распределения заквасочной микрофлоры в резервуаре. При этом сокращается процесс адаптации микроорганизмов и быстрее наступает фаза логарифмического роста, что положительно влияет на сквашивание и получение продукта с требуемыми показателями качества.

Такой процесс уже используют на некоторых заводах и в России, но на большинстве молочных предприятий пока нет возможности его реализовать. В связи с этим рекомендуется БК растворять в небольшом количестве стерильного обезжиренного молока или воды и уже в растворенном виде микрофлору закваски вносить в резервуар для сквашивания продукта. Это будет способствовать более равномерному распределению закваски в нормализованном молоке. Порцию закваски, которую производитель рекомендует вносить в определенный объем заквашиваемой смеси, ни в коем случае нельзя уменьшать или соединять с разными партиями заквасок.

Необходимо и важно контролировать закваски в любой форме, поступающие на предприятие. В ГОСТ 34372–2017 приведены классификация заквасок, основные показатели и характеристики, правила маркирования и упаковки, приемки заквасок, методы контроля заквасок [5]. При применении бактериальных заквасок осуществляют следующие виды контроля:

1. Входной контроль заквасок (по сопроводительным документам).

2. Технологический – при получении лабораторной и производственной закваски (только для бактериальных заквасок неконцентрированных).

3. Приемочный – готовой производственной закваски или заквашенной смеси с вновь поступившей партией закваски прямого внесения.

Закваски следует контролировать по микроскопическому препарату; активности ферментации; динамике изменения кислотности (как активной, так и титруемой); органолептическим показателям, включая ароматобразование; количеству жизнеспособных клеток полезной микрофлоры; микробиологическим показателям безопасности (БГКП, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, стафилококки, дрожжи и плесени); по возможности – отношение к бактериофагам, циркулирующим на предприятии.

В соответствии с ТР ТС 033/2013 закваски для творога нормируются [2] по следующим показателям:

1. Бактерии группы кишечных палочек должны отсутствовать в заквасках из чистых культур (замороженных концентрированных) в 10 см^3 ; в заквасках из чистых культур (сухих) – в 1 г.

2. Патогенные, в том числе сальмонеллы, должны отсутствовать в заквасках из чистых культур (жидких и замороженных концентрированных) в 100 см^3 ; в заквасках из чистых культур (сухих) – в 10 г.

3. Стафилококки должны отсутствовать в заквасках из чистых культур (жидких и замороженных концентрированных) в 10 см^3 ; в заквасках из чистых культур (сухих) – в 1 г.

4. Количество дрожжей и плесеней в заквасках из чистых культур (жидких, замороженных концентрированных, сухих) – не более 5 в сумме в 1 см^3 или 1 г.

Следовательно, для получения творога с требуемыми показателями качества и безопасности необходимо соблюдать установленные требования. Качественный продукт всегда найдет своего потребителя.



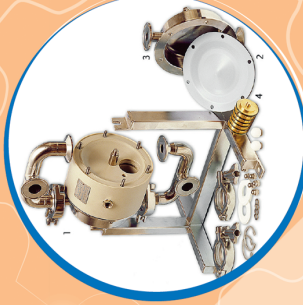
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыбалова, Т.И. Молочная индустрия России в 2018 году / Т.И. Рыбалова // Молочная промышленность. 2019. № 1. С. 4–9.
2. Технический регламент Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями) // Профессиональная справочная система, docs.cntd.ru.
3. Липатов, Н.Н. Производство творога / Н.Н. Липатов. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 271 с.
4. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 320 с.
5. ГОСТ 34372–2017 «Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2018. – 9 с.
6. Технологическая инструкция по приготовлению и применению заквасок и бактериальных концентратов для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности (с изменениями). – М.: ГНУ ВНИМИ, 2004. – 56 с.
7. Калинина, Л.В. Технология цельномолочных продуктов / Л.В. Калинина, В.И. Ганина, Н.И. Дунченко. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 248 с.
8. ГОСТ 31453–2013 «Творог. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2018. – 9 с.
9. Ганина, В.И. Рынок заквасок в России / В.И. Ганина // Молочная промышленность. 2018. № 12. С. 29–30.



Хорошо, когда есть выбор!

Мембранный насос подачи сгустка



- бережное перекачивание сгустка;
- удобство обслуживания;
- санитарное исполнение.

Отделитель сыровотки барабанного типа



- плавная регулировка угла наклона и частоты вращения барабана;
- санитарная обработка от СРР предприятия;
- окончательная стабилизация продукта по массовой доле влаги.

Охладитель творога

- обеспечение температурной дельты - 20°C;

- в результате вращения шнека происходит перемешивание творога, что способствует более эффективному охлаждению;
- сохранение структуры творога;
- регулировка производительности;
- организация поточной фасовки творога.

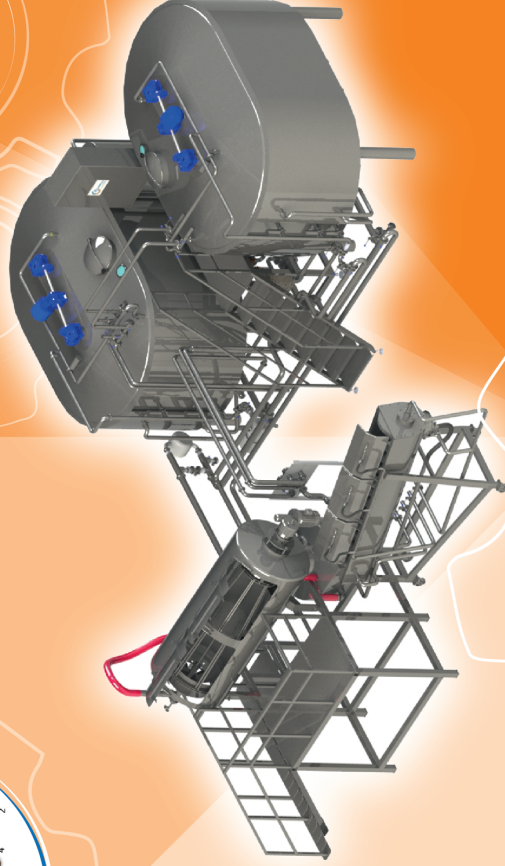


Творогоизготовители

- рабочий объем от 4 до 12 м³;
- вертикального и горизонтального типов;

- конструкция перемешивающего устройства обеспечивает равномерное разрезание сгустка без изменения технологических параметров и качественное формирование творожного зерна в соответствии с технологическим процессом;

- бережный подогрев сгустка;
- чистота обработки поверхности Ra 2,5;
- швы сварных соединений ровные, герметичные, хорошо защищены;
- щели, зазоры и другие дефекты не допускаются.



Охладитель творога двухшнековый

- эффективное двустороннее охлаждение продукта;
- позволяет получить неободрную «межущуюсь» консистенцию творога;

- частотные преобразователи для управления раздельными приводами шнеков;
- санитарная обработка от СРР предприятия.



Технические характеристики

- регулируемая производительность: по продукту - 700 кг/час, по нормализованной смеси - 40000 л;
- кислотный и кислотно-сычужный способ производства;
- габаритные размеры (длина * ширина * высота), мм 9000*9000*3700;
- длительность производственного цикла - 16 часов.

Преимущества

- компактность линии;
- универсальность линии и полная механизация технологического процесса;
- меньшие потери при вытеснительных операциях;
- меньший расход сервировочных сред;
- устойчивое качество готового продукта, отсутствие пороков крошливости, крупинчатости и резиновости консистенции;
- производство традиционного творога рассыпчатой и мажущейся консистенции, продуктов с использованием компонентов немолочного происхождения;
- меньший расход смеси на 1 тонну готовой продукции по сравнению с аналогами;
- минимальный контакт продукта с внешней средой на всех этапах технологической цепочки.



завод, г. Вологда

т./ факс: +7 (8172) 280-430

info@protamol.ru

региональное отделение, г. Москва

т./ факс: +7 (495) 933-60-63

sales@protamol.ru

www.protex.ru