

ПОЛУЧЕНИЕ АКТИВНОЙ И СТАБИЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗАКВАСКИ

Г. М. Свириденко, к. т. н.,
ГНУ ВНИИ маслоделия и сыроделия Россельхозакадемии

Заквасочная микрофлора – необходимый компонент биотехнологии ферментированных молочных продуктов, в том числе сыров.

Роль заквасочной микрофлоры в производстве сыров зависит от ее состава, физиологического состояния и биохимической активности, которые, в свою очередь, определяются составом и соотношением используемых культур, их состоянием.

Состав микрофлоры заквасок, активность отдельных ее компонентов (кислото- и газообразующих) и закваски в целом в значительной степени зависят от способа ее подготовки. Особенность получения закваски из сухих бактериальных концентратов состоит в необходимости реактивировать клетки, т. е. перевести их из состояния анабиоза к активной жизнедеятельности.

Одним из наиболее распространенных в практике сыроделия способов приготовления производственных заквасок является беспересадочный способ. Производственную закваску готовят путем внесения сухих бактериальных концентратов (БК) в молоко или специальную питательную среду и дальнейшего культивирования заквасочной микрофлоры в определенных условиях (температура, pH, время).

При этом от состава среды и режимов культивирования в значительной степени зависят характер роста, размножения и развития молочнокислой заквасочной микрофлоры, интенсивность и направленность ее метаболизма как во время приготовления закваски, так и в процессе выработки и созревания сыра.

В практике отечественного сыроделия при приготовлении производственных заквасок в качестве питательной среды используют молоко (натуральное или обезжиренное), отбираемое от хозяйств-поставщиков. Вариабельность состава и свойств молока нередко приводит к изменению состава и активности производственных заквасок. На практике при получении некачественной производственной закваски принято обвинять в этом бактериальные концентраты. На самом деле в половине случаев виноват не сухой бактериальный концентрат, а состав и свойства молока, как среды для реактивации и развития заквасочной микрофлоры.

Молочнокислые микроорганизмы, с точки зрения питательных потребностей и характера конструктивного и энергетического метаболизма, относятся к наиболее сложным организмам – хемоорганогетеротрофным факультативным анаэробам. Рассматривая вопросы энергетического метаболизма молочнокислых микроорганизмов (углеводное питание), необходимо отметить, что большинство микроорганизмов закваски имеют фермент

лактатдегидрогеназу, способную расщеплять лактозу на моносахара глюкозу и галактозу. Поэтому с точки зрения углеводного питания молоко, содержащее более 40 % (по сухим веществам) лактозы, можно рассматривать как полноценный субстрат для осуществления энергетического метаболизма лактозоположительных микроорганизмов закваски.

Молочнокислые микроорганизмы не способны синтезировать органические вещества, содержащие азот, и нуждаются для роста или в сложном комплексе аминокислот и пептидов, или в доступных белковых соединениях. Протеолитические системы молочнокислых микроорганизмов недостаточно сильны для активного расщепления сложных молекул белка, поэтому для их нормального развития необходимы не сложные белковые молекулы, а растворимые белковые вещества (пептиды, аминокислоты). Их потребности в отдельных аминокислотах очень сложны и многообразны.

С точки зрения азотистого питания молоко не является полноценной средой для молочнокислых микроорганизмов. С одной стороны, молоко содержит полноценные белки, такие как казеин и сывороточные белки, но они труднодоступны для расщепления протеазами молочнокислых микроорганизмов. С другой стороны, содержание растворимых азотистых веществ в молоке очень незначительно и не может обеспечить реактивацию, рост и развитие заквасочных микроорганизмов.

Для нормального развития молочнокислых микроорганизмов необходимы микроэлементы, особенно Mn^{2+} , Fe^{3+} и витамины: B_6 (пиридоксин) и его производные, пантотеновая кислота, B_1 (тиамин), B_2 (рибофлавин), фолиевая кислота, витамин B_{12} , C (аскорбиновая кислота) и т. д. Следует отметить, что весь набор витаминов и микроэлементов как факторов роста присутствует в нормальном молоке, полученном от здоровых коров при полноценном рационе питания.

Лимонная и уксусная кислоты, а также их соли ускоряют рост заквасочных микроорганизмов и являются необходимым субстратом для проявления аромато- и газообразующей активности микрофлоры сырной закваски. При недостаточном количестве лимонной кислоты или ее солей в молоке процессы аромато- (образование диацетила и ацетоина) и газообразования приостанавливаются, что не зависит от уровня развития газоароматообразующей микрофлоры закваски. Результат – невыраженный пустой вкус сыра и отсутствие необходимого рисунка.

Непостоянный состав молока, связанный со здоровьем животных и рационами кормления, его сезонные колебания, а также возможное наличие различных факторов, ингибирующих или подавляющих развитие молочнокислых микроорганизмов, усугубляют недостатки молока как среды для развития бактерий и часто превращают его в среду, непригодную для получения качественной закваски.

Наряду с собственно молочными ингибиторами – веществами, определяющими наличие бактерицидной фазы, в молоке могут присутствовать антибиотики; пестициды (инсектициды, гербициды, фунгициды); остатки моющих и дезинфицирующих средств; консервирующие средства; бактериофаги. Все они являются ингибиторами роста заквасочных микроорганизмов, поэтому молоко, содержащее эти вещества, не может использоваться как среда для получения производственной закваски.

Лечебные препараты, применяемые для лечения преимущественно маститов, а также пестициды выделяются из организма животных через молоко. Моющие и дезинфицирующие средства попадают в молоко постсекреторно.

Молоко, содержащее антибиотики, с точки зрения гигиены питания переработке не подлежит. Среди ингибиторов антибиотики являются наиболее важным фактором снижения качества молока как среды для развития заквасочной микрофлоры. После лечения вымени антибио-

тики выделяются с молоком в течение 2–5 дней. Через 24 ч после применения концентрация пенициллина в сыром молоке колеблется от 10 до 100 МЕ/см³ (ингибиторная граница для заквасочных микроорганизмов – 0,2–0,05 МЕ/см³). Температура пастеризации инактивирует антибиотики лишь частично.

При соблюдении правил мойки остатки моющих и дезинфицирующих средств редко бывают причиной торможения молочнокислого процесса. Относительно пестицидов и других средств защиты растений – известно, что обнаружение их в молоке менее 0,01 мг/см³ не оказывает ингибирующего действия на молочнокислые микроорганизмы и процесс сквашивания.

Для решения проблемы получения активной и стабильной производственной закваски из сухих бактериальных концентратов необходимо иметь питательную среду, способную обеспечить как реактивацию всех жизнеспособных клеток, так и их интенсивные рост и развитие. Нестабильность молока как среды для получения производственной закваски очевидна, поэтому необходимо искать другие пути стабилизации качества производственной закваски.

В связи с этим могут быть рассмотрены следующие варианты.

Можно вести подбор молока, заведомо не содержащего ингибирующих веществ и полноценного по химическому составу в летний период, а затем сушить и исполь-

НОВЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ЗАКВАСОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ



Компания DSM выпустила на рынок новую торговую марку DELVO®FRESH, объединяющую специализированные заквасочные культуры, предназначенные для удовлетворения вкусовых предпочтений, характерных для определенного региона мирового рынка. Рынок традиционных, этнических кисломолочных продуктов быстро растет, а с ним – масштабы производства. Ассортимент специализированных культур позволит производителям создавать «домашние» продукты питания в соответствии с местными вкусовыми предпочтениями, гарантируя качество и постоянство.

Первой разработкой в ассортименте культур, которые появятся под общим брендом DELVO FRESH,

станет серия заквасочных культур для сметаны. Эта серия культур призвана удовлетворить вкусовые предпочтения, характерные для определенного региона мирового рынка. Применение специализированных культур позволит производителям получать сметану с любыми вкусовыми характеристиками, например, со свежим молочным вкусом, популярным в Германии или маслоподобной текстурой и насыщенным ароматом, предпочитаемым во Франции. Производителям также предоставляется возможность заработать на росте спроса на обезжиренную сметану – такая тенденция особенно заметна в США. Новая разработка позволит улучшить текстуру продуктов, содержащих менее 15%-ной жирности. В странах, где

питательная ценность молока колеблется, как, например, в России, компания DSM предлагает решения задачи улучшения текстуры и внешнего вида продукции, что обеспечивает постоянство качества конечного продукта. В разновидностях сметаны DELVO FRESH помогает устранить необходимость в дополнительных стабилизаторах, обеспечивая необходимую текстуру и вязкость и одновременно сокращая время сквашивания.

Для получения дополнительной информации обращайтесь к:
Saskia Nuijten, DSM Food Specialties
 Tel. +31 (0) 15 279 2685
 Fax +31 (0) 15 279 3540
 E-mail: saskia.nuijten@dsm.com

Б

зывать в течение осенне-зимне-весеннего сезона для получения производственной закваски. Данный подход наиболее экономичен, но организационно трудно разрешим для конкретных предприятий. К тому же если методы определения наличия (отсутствия) ингибирующих веществ в молоке существуют, то методов подбора молока как среды для развития заквасочных микроорганизмов по химическому составу нет. Даже летнее молоко, полученное в условиях пастбищного содержания животных, не имеет стабильного состава. Так, содержание в молоке белковых веществ и факторов роста во многом зависит от погодных условий, травостоя и конкретных особенностей содержания животных.

Поэтому более надежным и эффективным способом получения качественной производственной закваски можно считать способ обогащения молока стимуляторами роста заквасочных микроорганизмов. Следует отметить, что и при данном способе для получения производственной закваски следует также отбирать молоко, не содержащее ингибирующих веществ.

В качестве примера активатора роста и развития молочнокислых микроорганизмов может служить отечественный препарат «Актибакт-Углич», успешно внедряемый в промышленности.

Препарат «Актибакт-Углич» представляет собой комплекс органических и неорганических биостимуляторов и предназначен для активизации развития молочнокислых бактерий при приготовлении производственных заквасок для сыров из сухих БК. Он может применяться круглогодично, но особенно эффективен в весенне-летний сезон при ухудшении биологических свойств молока.

Применение препарата позволяет ускорить реактивацию клеток сухих БК при переходе их из состояния анабиоза к активной жизнедеятельности и интенсифицировать развитие микрофлоры БК, что позволяет увеличить выход жизнеспособных клеток в 2–2,5 раза.

Основной рекомендуемый способ применения – приготовление производственной закваски после кратковременной активизации сухих БК в молочной среде с препаратом «Актибакт-Углич».

Способ применения заключается в том, что одна порция препарата (2–2,5 г) вносится в 1 л молока, стерилизуется и используется как питательная среда для активизации одной порции любого сухого БК. Активизацию ведут при температурах, оптимальных для микроорганизмов, входящих в состав активизируемого БК, в течение 2–3 ч. Затем активизированный БК используется для приготовления производственной закваски.

Самым простым и надежным способом получения производственной закваски можно считать способ полной замены молока специальными стандартными питательными средами. Использование стандартных питательных сред эффективно и надежно. Во ВНИИМС разработана стандартная питательная среда «Реактибакт-Углич», имеющая высокие ростовые характеристики и предназначенная для получения производственной закваски из сухих БК.

Состав среды «Реактибакт-Углич»: сухая молочная сыворотка высокого качества, ферментативный гидро-

лизат белков молока, обогащенный дрожжевым автолизатом, микроэлементами и буферными солями. Состав среды оптимизирован для обеспечения роста как кислотообразующей, так и ароматообразующей микрофлоры БК отечественного производства с учетом технологических особенностей производства отечественных сыров.

В сравнении с традиционным способом приготовления производственной закваски для сыров на обезжиренном молоке применение жидкой 5%-ной среды «Реактибакт-Углич» позволяет получать более стабильную по свойствам производственную закваску. Использование производственной закваски, приготовленной на питательной среде «Реактибакт-Углич», в выработках полутвердых и мягких сыров обеспечивает требуемые для этих сыров уровень и направленность физико-химических и микробиологических процессов и получение сыров с высокими органолептическими характеристиками.

Среда «Реактибакт-Углич» прошла широкие производственные испытания при приготовлении производственных заквасок из сухих БК в производстве сыров с низкой температурой второго нагревания (Голландский, Костромской, Пошехонский), сыров с повышенным уровнем молочнокислого процесса (типа Российский), мягких сыров (типа Славянский). 💧



Оборудование для молочной промышленности

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РОЗЛИВА В ПЭТ-ТАРУ



**Линии розлива
в ПЭТ-бутылку**





**Оборудование
для выдува ПЭТ-тары**



Санкт-Петербург: (812) 303-97-89; Москва: (495) 984-28-71

www.rt-milk.ru

[e-mail: milk@r-t.ru](mailto:milk@r-t.ru)