

Производство творога: выбор заквасочных культур

М.Д.БЕЛКОВА, начальник отдела
Биотехнологическая группа
ООО «Зеленые линии»

Творог – один из древнейших кисломолочных продуктов, известных человечеству, представляющий высокую ценность для питания людей всех возрастов. Особенно сейчас, в век пропаганды здорового питания, его популярность сильно возросла. Практически каждое предприятие молочной промышленности имеет в своем ассортименте творог или творожные продукты. Поэтому вопрос о выборе заквасочных культур для данного вида продукции – один из наиболее актуальных для производителей. Этот выбор во многом определяется способом производства творога. Наиболее популярные в России способы производства творога и творожных продуктов представлены на рис. 1.

Специалисты R&D подразделения ООО «Зеленые линии» на основании своего многолетнего опыта разработок в области заквасочных культур тщательно изучили влияние состава микрофлоры заквасок на конечные характеристики творога и творожного продукта, а также на способы их производства.

МЕЗОФИЛЬНЫЕ ЗАКВАСОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Нередко в производстве творога используют чистые мезофильные культуры. Так, *Lactococcus lactis subsp. lactis* и *Lactococcus lactis subsp. cremoris* обеспечивают насыщенный кисломолочный вкус и аромат творога. При сквашивании они дают короткую текстуру. Такое свойство штаммов особенно ценно в производстве творожков для детского питания. Требования к качеству таких продуктов гораздо выше и жестче, чем к классическим видам творога. Это связано прежде всего со слабыми процессами пищеварения у детей: неспособностью переваривать грубую пищу, пищу с повышенной кислотностью. Поэтому закваски для детского творога должны формировать нежные сгустки с низким постокислением во время хранения (рис. 2).

Творожки для детского питания, как правило, производятся **ультрафильтрационным способом или на сепараторе-творогоотделителе**. Именно при таких способах производства легкоусвояемые сывороточные белки максимально задерживаются в творожном сгустке, что дополнительно обогащает творог ценными для ребенка элементами питания. Однако повышается риск засорения сопл сепаратора или пор фильтров плотным творожным сгустком. Поэтому специалисты при разработке заквасок для детского творога особое внимание уделяют способности культур формировать плотный сгусток с беспрепятственным отделением сыворотки. При этом образуется нежный по консистенции творожок, не забивающий поры фильтров и сопла сепаратора.

В настоящее время на российских предприятиях все чаще встречаются **специализированные линии «Обрам» и «Альпма»**. Основная цель примене-

ния таких линий – повышение безопасности готового продукта с возможностью продления его сроков годности. При автоматическом способе производства сведен к минимуму риск обсеменения творога, возникающий вследствие человеческого фактора; уменьшен риск развития остаточной микрофлоры молока во время хранения готового продукта, так как процесс включает отваривание сгустка. Однако такие линии обязывают производителя использовать особые закваски. В частности, применяют штаммы *Lactococcus lactis subsp. lactis* и *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, являющиеся умеренными кислотообразователями и позволяющие получать творог с низким постокислением во время хранения. История их создания началась с анализа современных способов производства творога. Протеолитический и липолитический эффекты штаммов максимально снижены, поэтому горечь во вкусе не наблюдается даже при 30-дневном хранении.

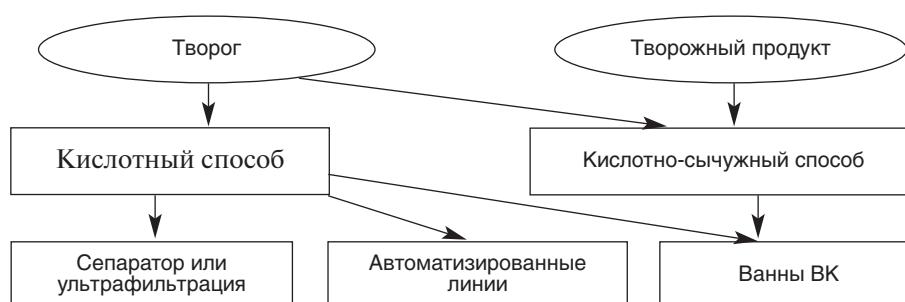


Рис. 1. Способы производства творога и творожного продукта

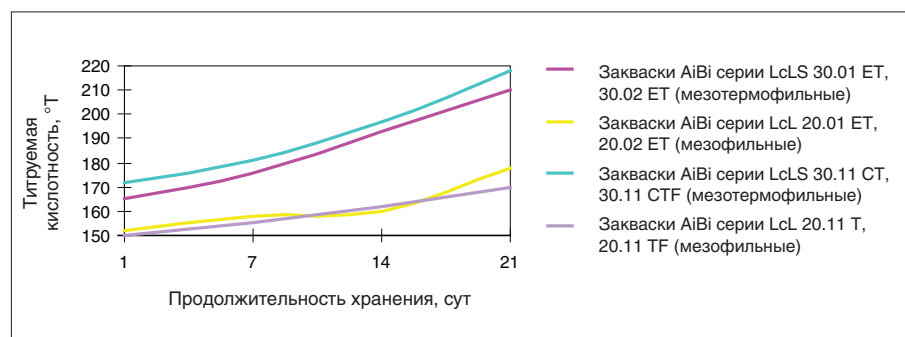


Рис. 2. Постокисление в обезжиренном твороге, полученном на разных типах заквасок

**Лабораторные данные по исследованию действия заквасок
AiBi серии LcLS 30.11 СТ, 30.11 СТФ**

Штаммы *Leuconostoc mesenteroides* во время сквашивания обеспечивают насыщение сгустка газообразными веществами. Это ведет к всплыванию калье при отваривании, что является необходимым условием для автоматических линий производства творога. Отваривание сгустка при температуре от 36 °С обеспечивает гибель лейконостов, поэтому повышенная газообразующая способность закваски впоследствии не приводит к вздутию герметичной термоусадочной пленки. В состав заквасок включаются также термоустойчивые лактококки, которые выдерживают температуру отваривания 50–55 °С. Этим и объясняется содержание кислomолочной микрофлоры в твороге в конце 30-дневного срока годности – не менее 10⁶ КОЕ/г. Сегодня в России интенсивно развивается автоматизированное производство творога.

**МЕЗОТЕРМОФИЛЬНЫЕ
ЗАКВАСОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ**

Популярными становятся мезотермофильные закваски в производстве творога. *Streptococcus thermophilus* в зависимости от вида штаммов могут относиться как к вязким расам, так и расам с отсутствием ЭПС-способности как таковой. А есть штаммы, обладающие умеренной способностью к ЭПС-продуцированию. Экзополисахариды, синтезируемые такими штаммами, формируют плотный сгусток. Они не обладают излишней тягучестью и вязкостью, что благоприятно сказывается на отделении сыворотки во время прессования. Умеренные ЭПС-продуценты *Streptococcus thermophilus* обеспечивают творогу плотную, гладкую структуру, рассыпчатую консистенцию без отделения сыворотки в процессе хранения. При этом мезофильная микрофлора *Lactococcus lactis subsp. lactis* и *Lactococcus lactis subsp. cremoris* создает чистый, классический кислomолочный вкус и аромат творога. *Lactococcus lactis subsp. cremoris* привносит легкую сливочную ноту во вкус готового продукта за счет способности образовывать небольшое количество летучих кислот. Закваски такого состава не только высокофункциональны, но и универсальны. Многие из них можно использовать в производстве сметаны. В основном закваски с умеренным ЭПС-образованием применяют при производстве творога **в ваннах ВК**.

Следующий вид культур, используемых в производстве творога, – мезо-

| Условия производства | | | Закваски AiBi серии LcLS 30.01 ET, 30.02 ET | Закваски AiBi серии LcLS 30.11 СТ, 30.11 СТФ (с повышенным ЭПС-продуцированием) | |
|----------------------|---------------------|-------------------------------|---|---|-------------------------|
| Вид коагуляции | Отваривание сгустка | Массовая доля жира творога, % | | Выход продукта с 1 л, г | Выход продукта с 1 л, г |
| Кислотно-сычужный | Нет | 1 | 172 | 174 | +1,2 |
| | | 9 | 179 | 192 | +7,3 |
| | | 18 | 184 | 201 | +9,2 |
| | Да | 1 | 166 | 166 | 0 |
| | | 9 | 170 | 173 | +1,8 |
| | | 18 | 177 | 182 | +2,8 |
| Кислотный | Нет | 1 | 178 | 189 | +6,2 |
| | | 9 | 181 | 195 | +7,7 |
| | | 18 | 184 | 202 | +9,8 |
| | Да | 1 | 170 | 178 | +4,7 |
| | | 9 | 172 | 181 | +5,2 |
| | | 18 | 177 | 186 | +5,1 |

термофильные закваски с повышенной ЭПС-образующей активностью. Слизистые расы *Streptococcus thermophilus* в процессе сквашивания выделяют в сгусток экзополисахариды высоковязкой природы. ЭПС в сквашенном сгустке образуют комплексы (белок–ЭПС–жир), тем самым сокращая процент «ухода» белка и жира в сыворотку в процессе прессования творожного сгустка. Это особенно важно при производстве творожных продуктов, когда потери жира и белка особенно велики. Причина такого явления – низкая связанность компонентов сырья в продуктах на основе растительно-молочной смеси. Соответственно их удержание в сквашенном сгустке затруднено. Проведенные специалистами НПО «Зеленые линии» лабораторные исследования показали, что наиболее высокий процент (9,8) потерь продукта наблюдается при кислотном способе производства творога из высокожирного сырья (см. таблицу).

У многих производителей возникнет вопрос: а не затрудняют ли штаммы *Streptococcus thermophilus* отделение сыворотки из-за повышенного синтеза ЭПС? Ответ заключается в выбранном температурном режиме сквашивания. Поскольку такого рода закваски универсальные и подходят как для производства творожных, так и сметанных продуктов, то температурный диапазон их действия довольно широкий и высокий – 37±2 °С. Однако для производства сметанных продуктов с целью получения высоковязкого продукта лучше

использовать режим 37–39 °С, а для производства творожных продуктов предпочтительнее устанавливать низкие температуры – 35–37 °С. В этом случае проблем с отделением сыворотки не будет, так как слизистые расы *Streptococcus thermophilus* продуцируют ЭПС в указанном диапазоне температур достаточно умеренно.

Сквашивание молока при более высоких температурных режимах также возможно, но при этом необходимо отваривание сгустка. Такие закваски помимо сокращения потерь продукта при производстве обеспечивают образование пластичного рассыпчатого творога, легко поддающегося формованию. Сыворотка во время хранения творога в упаковке практически не отделяется. Это является одним из самых важных свойств творожных продуктов при фасовке их в пергамент.

В заключение следует отметить, что внедрение инновационных технологий и оборудования для производства творога всегда будет стимулировать разработчиков на создание заквасочных культур с новыми свойствами, влияющими, в свою очередь, как на технологию производства, так и качественные характеристики готовой продукции. Это два взаимосвязанных процесса, развитие которых сегодня идет в направлении повышения рентабельности производства, безопасности выпускаемой продукции и повышения ее полезных свойств.

