



# Стартовые культуры для ферментированных колбас

**К**ачество ферментированных колбас зависит как от мастерства технолога, так и от жизнедеятельности бактерий стартовых культур, используемых в процессе производства. Опираясь на свои знания и опыт, производитель колбас контролирует температуру и влажность, а значит, и процессы, протекающие внутри продукта.

При этом следует учитывать, что в ходе ферментации происходит параллельное развитие технологически необходимых и вредных для процесса бактерий, в том числе патогенных и вызывающих порчу. Задача производителя сырокопченых или сыровяленых колбас, подавив более устойчивые к неблагоприятным условиям опасные бактерии, – получить качественный продукт, содержащий все необходимые метаболиты бактерий стартовых культур для яркого раскрытия вкуса и аромата мясного продукта.

Важное условие для развития бактерий – правильно подобранная температура. Стартовые культуры для ферментации мясных продуктов развиваются в интервале от 17 до 30 °С.

При средней температуре ферментации 24–28 °С процесс достижения *pH* 5,2 будет занимать от 12 часов до трех суток в зависимости от свойств штаммов применяемых стартовых культур и их активности.

При средней скорости ферментации получают готовый продукт высокого качества с более выраженным вкусом и ароматом.

При температуре, близкой к максимальной (около 30 °С), процесс ферментации протекает быстрее, однако это негативно отражается на качестве готового продукта.

## Молочнокислые бактерии

Молочнокислые бактерии – основная группа бактерий, применяющихся для производства ферментированных мясных продуктов. Все молочнокислые бактерии выделяют молочную кислоту как основной метаболит и являются микроаэрофильными бактериями, то есть для жизнедеятельности им необходимы пониженные (в сравнении с аэробами) концентрации кислорода.

При производстве ферментированных мясных продуктов молочнокислые бактерии способствуют снижению *pH*, что обеспечивает два непосредственных эффекта:

- подавление развития опасных бактерий (при *pH* меньше 5);
- и уменьшение водо-связывающей способности белков.

В результате этого происходит сушка мясных ферментированных продуктов и формирование текстуры.

Таблица 1

Виды	Максимальная температура роста, °С	Снижение <i>pH</i>	Биозащита
<i>Lactobacillus sakei</i>	30	+	+
<i>Lactobacillus farciminis</i>	37	+	+
<i>Lactobacillus plantarum</i>	30	+	+
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	37	+	+
<i>Lactobacillus curvatus</i>	24	+	+
<i>Lactobacillus pentosus</i>	35	+	+
<i>Pediococcus Acidilactici</i>	40	+	+
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	35	+	-

Наилучшей закисляющей активностью среди молочнокислых бактерий обладают лактобактерии. Также могут быть использованы некоторые виды педиококков.

В таблице 1 приведены основные виды лактобактерий и педиококков, применяющиеся в мясоперерабатывающей промышленности, а также их оптимальные температуры роста и их влияние на *pH*.

Эти бактерии непосредственно ответственны за процесс ферментации, который они обеспечивают, потребляя сахара и вырабатывая молочную кислоту. В результате получается безопасный продукт с характерным вкусовым букетом, в котором преобладают кислый и острый вкусы. Вкус и аромат становятся более выраженными при добавлении большего количества сахаров.

## Стафилококки и микрококки

За цвет и вкусовой букет мясных продуктов отвечает в основном семейство стафилококков. Иногда в некоторых ферментированных мясных продуктах можно обнаружить бактерии семейства



Таблица 2

Виды	Максимальная температура роста, °С	Снижение pH	Биозащита
<i>Staphylococcus carnosus</i>	30	-	-
<i>Staphylococcus xylosus</i>	30	-	-
Семейство микрококков	30	-	-

микрококков, однако недавние микробиологические исследования показали, что именно семейство стафилококков отвечает за формирование правильного вкусового профиля и цвета мясных продуктов в процессе производства.

Данные бактерии продуцируют нитрат- и нитрит-редуктазы и обеспечивают процесс денитрификации нитратов и нитритов до оксида азота с конечным образованием нитрозомиоглобина, отвечающего за красную окраску среза мясных продуктов.

Сухие ферментированные колбасы, содержащие недостаточное количество этих бактерий, не созревают должным образом, что, безусловно, негативно отражается на цвете и вкусовом букете мясного продукта.

Рост бактерий семейств стафилококков и микрококков относительно медленный, и их оптимально использовать в колбасах со средней скоростью ферментации.

Для быстрой ферментации колбас их можно также применять совместно с молочнокислыми бактериями. В таблице 2 приведены их оптимальные температуры роста.

Стафилококки предпочтительнее использовать, поскольку представители этого семейства, в отличие от микрококков, являются анаэробными бактериями и могут расти глубоко внутри мясных продуктов без доступа кислорода.

Бактерии семейства стафилококков способны расти при концентрации соли, превышающей 5%, и, в дополнение к их способности снижать количество нитратов и нитритов, они могут вносить вклад в развитие вкусового букета за счет:

- ферментативного расщепления белков на свободные аминокислоты;
- ферментативного расщепления жиров на свободные жирные кислоты.

По имеющимся данным, выраженными продуцентами предшественников аромата являются штаммы *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosus* и *Lactobacillus sakei*, продуцирующие липазы. А конечные продукты процесса ферментации – свободные жирные кислоты и карбонильные соединения – играют важную роль в формировании аромата.

Завершение процесса ферментации обусловлено рядом факторов, в частности, отсутствием сахара и понижением температуры. На ферментацию также влияет наличие свободной воды, при активности воды  $A_w < 0,95$  происходит прекращение работы бактерий, так как вода необходима для их жизнедеятельности.

Тщательно изучив ферментацию мясных изделий на уровне микробиологических процессов, специалисты компании *Biochem s.r.l.* создали лучшие комбинации микроорганизмов в своих стартовых культурах «*Meatferm*». Часть из них представлена в таблице 3.

Подробную информацию о стартовых культурах «*Meatferm*» можно узнать у специалистов компании «Током-Элит».

[www.tokomelit.ru](http://www.tokomelit.ru)

Таблица 3

« <i>Meatferm</i> » «MLSC»	<i>Lactobacillus sakei</i> , <i>Staphylococcus carnosus</i>	Стартовая культура для сыровяленых и сырокопченых колбас со средней скоростью ферментации. Сочетание штаммов обеспечивает яркое раскрытие вкуса и аромата ферментированного продукта.
« <i>Meatferm</i> » «FXCPSH»	<i>Staphylococcus xylosus</i> , <i>Staphylococcus carnosus</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i> , <i>Lactobacillus sakei</i> , <i>Debaryomyces hansenii</i>	Стартовая культура с высокой окислительной активностью для всех видов ферментированных колбас. Подходит для быстрой ферментации. Позволяет быстро снизить остаточный уровень нитритов и нитратов. Синергическое действие отобранных штаммов в составе этой культуры придает готовым продуктам превосходный вкус, формирует цвет и очень быстро снижает значение pH.
« <i>Meatferm</i> » «MCSCP»	<i>Staphylococcus carnosus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus sakei</i> , <i>Lactobacillus curvatus</i>	Стартовая культура с биозащитой, содержит штамм <i>L. Plantarum</i> , который продуцирует плантарицин и обеспечивает защиту от патогенной микрофлоры и листерии моноцитогенос. Используется при производстве всех видов ферментированных колбас. Формируется классический вкус и аромат сырокопченой колбасы.
« <i>Meatferm</i> » «FCXC»	<i>Lactobacillus curvatus</i> , <i>Staphylococcus xylosus</i> , <i>Staphylococcus carnosus</i>	Используется при производстве всех видов ферментированных колбас ускоренной ферментации. Формируется классический вкус и аромат сырокопченой колбасы. Рекомендуется для сырокопченых колбас с мясом птицы.

**Маттео Маломо**, микробиолог, ведущий разработчик культур *Biochem s.r.l.*, Рим, Италия  
**Татьяна Сложеникина**, биотехнолог, ведущий менеджер ООО «Током-Элит», Москва, Россия