

УДК 637.5.04/.07

Профессор Л.В. Антипова,

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра технологии переработки животного сырья.
тел.(473)255-27-65

E-mail: antipova.l54@yandex.ru

генеральный директор В.В. Прянишников

(Генеральный директор, ЗАО «Могунция-Интеррус»)

(ФБГОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова)

E-mail: pryanishnikov@moguntia.ru

Professor L.V. Antipova,

(Voronezh State University of Engineering Technologies)

Department of technology of processing animal products.

phone (473) 255-27-65

E-mail: antipova.l54@yandex.ru

general director V.V. Pryanishnikov

(General director, AG «Moguntia-Interrus»),

(Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov (FPBEI HPE «Saratov SAU »))

E-mail: pryanishnikov@moguntia.ru

Современные технологии ферментированных мясных продуктов

Modern technology of fermented meat products

Реферат. Показаны новые направления развития мясной промышленности, на примере колбасных изделий. Дана подробная характеристика показателей качества мясного сырья, вспомогательных материалов и их влияние на процессы тканевого и микробного и ферментационного характера в процессе созревании сырокопченых колбас. Предложены меры по улучшению контроля качества мясного сырья, вспомогательных материалов, а так же условий переработки на всех этапах производства сырокопченых продуктов. Рассмотрены современные технологии производства сырокопченых колбас с применением стартовых культур и комплексных препаратов, позволяющих лучше стандартизировать технологический процесс. Детально освещены вопросы химизма образования цвета, формирования вкуса и аромата, текстуры и подавления нежелательной микрофлоры в продуктах, в общем, и сырокопченых колбасах в частности. Даны представления о факторах, влияющие на образование цвета в колбасах, отмечено, что восприимчивость нитросилмиоглобина к окислению напрямую связана с окислением жира и в целом окислительно-восстановительным потенциалом. Показаны тенденции изменения рынка сырокопченых колбас. Приведены требования, предъявляемые применяемым в мясной промышленности стартовым культурам. Даны рекомендации по рациональному использованию стартовых культур, и других функциональных добавок в технологии ферментированных сырокопченых продуктов, которые применяются для улучшения качества и обеспечения высокого уровня безопасности продукции. Дана характеристика инновационной серии стартовых культур Протект, ее видовой принадлежности и качественному составу, обеспечивающему уникальную систему защиты в процессе созревания и при хранении сырокопченых продуктов. Свойства доказаны на примере сырокопченых колбас из мяса птицы.

Summary. New trends of meat industry development, on the example of sausages are shown. The detailed description of indicators of quality of meat raw materials, auxiliary materials and their influence on the processes of tissue and microbial fermentation in the process of ripening raw sausages. Measures for improving the quality control of meat raw materials, auxiliary materials, as well as the processing conditions in all stages of production of smoked products are suggested. The modern technology of production of raw sausages with starter cultures and complex products, allowing better standardization process is considered. Questions of chemistry of color formation, the formation of taste and flavor, textures and the suppression of undesired microflora in foods in general, and in particular the raw sausage are thoroughly covered. Ideas about factors affecting the formation of color in sausages are given. It is pointed out that the susceptibility to oxidation of nitrosilmioglobin is directly related to the fat oxidation in the whole redox potential. Trends in the market of raw sausages are shown. Requirements used in the meat industry to starting cultures are shown. Recommendations on the rational use of starter cultures, and other functional additives in technology of uncooked fermented products, which are used to improve the quality and ensure a high level of product safety are given. The characteristic of the innovative series of starter cultures Protect, its species belonging and qualitative composition, providing a unique protection system in the process of ripening and storage of smoked products is given. The properties are proved on the example of smoked poultry sausage.

Ключевые слова: мясо птицы, сырокопченые колбасы, пищевые добавки, стартовые культуры, современные технологии.

Keywords: poultry meat, smoked sausages, food additives, starter cultures, modern technologies

Известно, что сырокопченые колбасы являются одним из самых первых видов колбас, технология которых освоена человеком. Уже древние римляне и греки изготавливали подобные колбасы. В настоящее время они пользуются особым потребительским спросом среди широкого ассортимента мясных продуктов питания. Причем, в последнее время наблюдается тенденция к увеличению объемов производства этого вида продукции. Все чаще сырокопченые колбасы производят с использованием мяса птицы.

Производство сырокопченых колбас является одним из самых сложных технологических процессов в мясоперерабатывающей промышленности. Для их успешного производства особое внимание следует уделять подбору сырья [1].

Производство сырокопченых колбас растёт год от года, несмотря на кризисные явления в экономике и мясной промышленности. Использование инновационных технологий позволяет повысить рентабельность без снижения качества и с сохранением традиций российского вкуса.

При использовании говядины как наиболее дефицитного и дорогостоящего для нашей страны сырья предъявляется ряд требований: Сырье должно быть доброкачественным, не имеющим изъянов природного происхождения, а так же вызванного человеческим фактором в процессе реализации технологических процессов. Убойные животные должны быть хорошо откормлены.

Особые требования предъявляются к числу микробных клеток. В настоящее время общее число микробных клеток на 1 см² поверхности мяса допускается 10⁵. Учитывая отрицательную роль вредных микроорганизмов, ученые и отраслевые специалисты постоянно ведут работу в этом направлении этого показателя, который рекомендуется снизить до 10⁴. Для этого следует повысить санитарные требования в животноводстве и обеспечить условия производства на всех этапах технологического процесса.

Известная ситуация с возникновением мяса с пороками DFD, связанное с нарушением хода автолитических процессов, которые, по мнению многих ученых связано со стрессом животных [2]. Требуется разработка подходов по вовлечению этих ресурсов в производство. При этом мясо характеризуется как темное, сухое. Нивелирование этих дефектов представляет непростую технологическую задачу, так как классические представления о ходе технологических процессов при производстве колбас не могут быть применены. Кроме того мясо характеризуется меньшим значением pH (5,2-5,4) при норме 5,6 [3, 4]. Современные колбасные

производства допускают использование только 20% говядины с пороком DFD от общего количества мяса по рецептуре. Существующие рекомендации состоят в исключении использования такого мяса для стабилизации качества.

К мерам, обеспечивающим качество используемого сырья, следует отнести отсутствие прерывания низкотемпературных коридоров, которые не должны выходить за рамки значений +2°C - +4°C. Выдвигаются требования к режимам замораживания для образования кристаллов льда, размеры которых не вызывают деструкции клеток.

Требования, предъявляемые к качеству мяса в условиях производственных предприятий России, требуют усиления системы входного контроля, где большое значение имеют чистота и опрятность транспорта и водителя, условия погрузочно-разгрузочных работ, упаковка, контроль температуры внутри продукта, измерение pH в анатомических участках туш, строгий контроль микробиологического состава через определенные промежутки времени. Очевидно, контролю следует подвергать убой животных, получение мяса и его переработку. При этом в соответственных структурных подразделениях важно наладить постоянный систематический контроль в складских помещениях и местах хранения.

В настоящее время в передовых предприятиях внедрена система управления качеством с определением контрольных точек при использовании метода прослеживаемости. От этих мероприятий следует ожидать значительных успехов. Однако пока проблема остается тяжелой, и это побуждает ученых к поиску и применению нестандартных приемов и технологий.

Итак, сохраняемость мясных продуктов зависит от роста микроорганизмов, деятельности тканевых и микробных ферментов, окислительных процессов в жире, загрязнения поверхности мяса, показателях активности воды в нем (Aw), доступа кислорода в сочетании со светом.

В настоящее время накоплен опыт использования стартовых культур микроорганизмов, преимущественно молочнокислых, которые активно развиваясь в мясном фарше или целом куске, обеспечивают барьерные технологии, которые стабилизируют качество, подавляя развитие вредной микрофлоры с одновременным обогащением углеводами, аминокислотами, витаминами, минеральными веществами [5, 6]. Направление получило новое развитие в виду возможности усиления состава стартовых культур бифидобактериями, известные своим положительным действием на здоровье человека.

студня (геля) во время ферментации и выделение влаги во время сушки (см. рисунок 1).

Во время измельчения добавленная соль растворяет и экстрагирует белки (прежде всего, миозин) из миофибрилл мяса, образуя клейкую белковую плёнку вокруг частиц фарша. В последующем процессе ферментации уровень pH снижается, коагулируя растворившиеся белки и образуя твёрдый студень, который прочно соединяет между собой частицы жира и мяса. Коагуляция путём подкисления связана с выделением воды, и эта вода непрерывно выделяется в начале процесса сушки. Поскольку процесс сушки проходит во времени, более прочно связанная влага также будет выделяться, но медленнее. В зависимости от технологических параметров и времени сушки конечная консистенция продукта будет демонстрировать различные свойства. Экстракция белка во время процесса измельчения напрямую связана с интенсивностью измельчения и концентрацией соли. Высокая экстрагируемость белка влияет на более эластичную текстуру колбас, но, с другой стороны, может повысить водосвязывающую способность фарша, что замедлит процесс сушки. К тому же соль взаимодействует с миофибриллярными белками, понижая их изоэлектрическую точку от pH 5,3 до pH 4,3 в зависимости от концентрации соли. Это оказывает сильное воздействие на водосвязывающую способность белков, т.к. межмолекулярное пространство для удержания воды минимально в изоэлектрической точке. Таким образом, поскольку величина pH достигает изоэлектрической точки во время цикла ферментации, продолжительность отделения влаги увеличивается. Однако, поскольку снижение pH также вызывает коагуляцию мясных белков, которая начинается при pH 5,3, процесс гелеобразования и частичной задержки воды начнётся при pH ниже 5,3. На самом деле практика показывает, что рецептуры колбас с нормальным количеством соли показывают оптимальный изоэлектрический диапазон от 4,8 до 5,3. В общем, снижение pH до уровня ниже 4,8 не повысит уровень потери влаги. Как было описано выше, процесс ферментации имеет огромное значение для формирования текстуры в сухих колбасах. Формирование текстуры во время сушки сначала определяется резким снижением pH, а затем степенью потери воды. Твёрдость резко увеличивается, когда pH колбасы достигает 5,3, и продолжает увеличиваться дальше, пока pH не достигнет 4,8. Если не удалось снизить pH менее, чем 5,3, необходимо снизить Aw во время сушки до 0,90, чтобы обеспечить образование плотной текстуры. Однако

остается вероятность, что текстура не станет оптимальной. Для того чтобы контролировать образование текстуры, очень важно контролировать процесс ферментации.

Общий цвет ферментированной колбасы обуславливается оттенком и яркостью цвета частиц мяса и жира. Цвет мясных частиц, с одной стороны, обусловлен типом мяса (курица светлее свинины и говядины, а конина очень тёмная), с другой стороны, реакции формирования цвета происходит в мясе во время процесса производства колбасы. Цвет жира изначально является результатом качества сырья. Цвет свежего мяса обусловлен содержанием миоглобина и оксимиоглобина, которые формируют пурпурные и ярко красные тона. Стоит заметить, что они не очень устойчивы. Во время производства колбас миоглобин и оксимиоглобин в результате реакций с участием нитрита натрия преобразуются в более устойчивый нитрозомиоглобин, который имеет тёмно-красный цвет и придает колбасе типичный красно-коричневый оттенок. Во время приготовления колбасного фарша добавленный нитрит действует как очень реактивный окислитель и быстро редуцирует до окиси азота (NO), параллельно с окислительным формированием метмиоглобина (атом железа в гем-группе молекулы окисляется и переходит от состояния Fe^{2+} в Fe^{3+}). В результате, фарш быстро меняет цвет, становясь серым.

Затем окись азота NO вступает в реакцию с метмиоглобином и миоглобином с образованием нитросилмиоглобина, преобразуя серый цвет в красный. Реакция проходит как восстановительная, поскольку атом железа в метмиоглобине должен быть редуцирован до Fe^{2+} .



Рисунок 2. Реакция цветообразования сырокопченых колбас

Кроме того, окись азота NO образуется во время формирования метмиоглобина, данное вещество также выделяется при микробиологическом редуцировании нитрита или химическим путем от азотистой кислоты, особенно если в рецептуру колбасы добавлены аскорбаты, ускоряющие формирование цвета (рисунок 3).

Весьма полезно знать, что если имеющееся мясное сырьё для производства сырокопченых колбас имеет высокий уровень pH, приближённый

к значению 5,8-6,0, необходимо использовать аскорбиновую кислоту как сильный подкислитель, и в том числе как добавку-катализатор, ускоряющую формирование цветообразования.

Внесение сахаров влияет на снижение значения pH.

Т а б л и ц а 2

Рекомендуемые дозы внесения сахаров

Наименование сахара (углевода)	Норма, в %, для	
	быстро созревающих колбас	медленно созревающих колбас
Декстроза (глюкоза)	0,5-0,7	0,3
Лактоза	до 1,0	до 0,5
Смесь сахаров, состоящая из 30% декстрозы и 70% лактозы	до 1,0	до 0,7

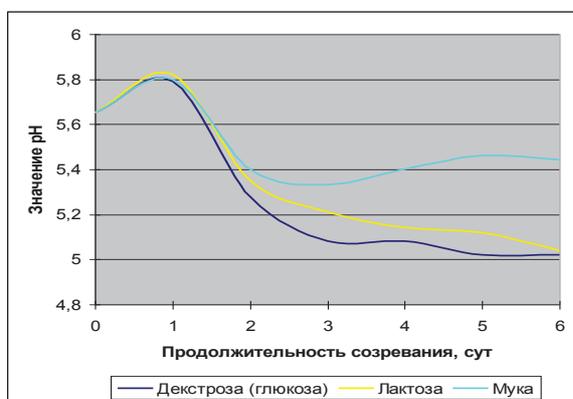


Рисунок 3 Динамика изменения pH при использовании различных видов углеводов

Точно не установлено, какие реакции преобладают, т.к. механизмы формирования цвета полностью не объяснены. Однако, как это было упомянуто выше, низкий окислительно-восстановительный потенциал в целом будет активизировать и стабилизировать цвет. То есть, недостаток кислорода и других окисляющих веществ в фарше, а также наличие антиокислительных компонентов, таких как аскорбат натрия, α-токоферолы (витамин E), производные карболовой кислоты от добавленных специй. Когда в качестве вещества, формирующего цвет, вместо нитрита натрия используют нитраты, молекула нитрата должна быть редуцирована до нитрита прежде, чем начнутся реакции по формированию цвета (рисунок 3). Это преобразование выполняется видами *Micrococcaceae*, которые вырабатывают редуктазы во время роста в фарше. А это означает, что процесс формирования цвета будет больше зависеть от активности видов *Micrococcaceae* и займёт больше времени, чем в колбасах с добавлением

нитрита. Так как виды *Micrococcaceae* подавляются только при низком уровне pH, колбасы с использованием нитрата, должны быть ферментированы традиционным способом (рисунок 4).



Рисунок 4. Редуцирование нитрата и образование оксида азота

Во время хранения готовой сухой колбасы, особенно нарезанной, цвет теряется, становясь серым. Это вызвано окислением гем-группы молекулы нитросилмиоглобина, т.к. двухвалентное железо окисляется, переходя в состояние окиси железа. Восприимчивость нитросилмиоглобина к окислению напрямую связана с окислением жира и окислительно-восстановительным потенциалом. При понижении уровня pH она возрастает.

Такие параметры, как атмосферный кислород, окисленный (прогорклый) жир, содержащий большое количество пероксида и свободных радикалов, а также пероксид водорода, вырабатываемый микроорганизмами, в колбасе или на поверхности ломтиков - всё это будет оказывать негативное воздействие. Во избежание пигментного окисления, которое может иметь место, в колбасный фарш, как было сказано выше, добавляются антиокислительные компоненты, а колбасы упаковывают под вакуумом или с использованием модифицированной атмосферы. Соответственно, рост видов *Micrococcaceae* в колбасах и их способность вырабатывать каталазу будет снижать окислительно-восстановительный потенциал и накопление пероксида.

Увеличение объема сырокопченых колбас на российском рынке, выработанных с применением стартовых культур связано с причинами:

- оснащение предприятий климокамерами;
- повышение культуры производства;
- расширение рынка стартовых культур (появляется возможность выработки колбас с различной скоростью ферментации, различной биохимической направленностью);
- использование стартовых культур позволяет получить продукт, близкий по вкусу и консистенции к традиционным сырокопченым колбасам.

Активная дискуссия идет по поводу применения препарата глюконо-дельта-лактона (ГДЛ), как альтернативного варианта стартовым культурам.

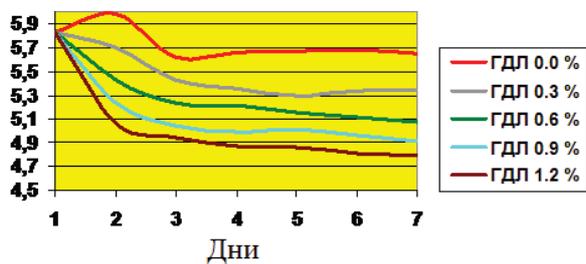
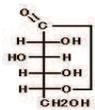


Рисунок 5. Зависимость динамики изменения рН от дозы внесения ГДЛ

Как показывает опыт, ГДО вызывает отклонения в органолептических характеристиках сырокопченых колбас (особенно при отсутствии контроля рН исходного мясного сырья): во вкусе (горькие и кислые), в цвете (нетипичный синекрасный цвет в результате слишком быстрого образования кислоты). В результате быстрого снижения рН фарш заметно уплотняется и усложняется процесс наполнения оболочек (необходимо строго контролировать продолжительность периода времени от приготовления фарша до формования - не более 45 минут).

Необходимость осадки батонов с ГДЛ при более низкой температуре, чем при созревании колбас со стартовыми культурами (повышенные температуры чрезмерно ускоряют образование глюконовой кислоты).

ГДЛ разлагается под действием гетероферментативных молочнокислых бактерий, всегда присутствующих в сырье, с образованием неприятного кислого привкуса;

Подавление глюконовой кислотой роста микрофлоры, чувствительной к рН, не так сильно, как у молочной и уксусной кислот, выделяемых стартовыми культурами.

Чрезмерное понижение рН и колебания температур хранения сырокопченых колбас могут привести к появлению крошливой консистенции продукции.

Сегодня нет сомнений в нужности и полезности стартовых культур. Стартовые культуры представляют собой живые микроорганизмы, выделенные методом селекции. С практической точки зрения использование стартовых культур в технологии ферментированных продуктов предпочтительнее, так как это позволяет улучшить качество и безопасность конечной продукции, а также стандартизировать технологический процесс производства.

Нет никакой уверенности, что в фарш, сформованный в оболочку, попадут нужные, полезные микроорганизмы, а не болезнетворные и гнилостные. Но даже, если попадут нужные, то будет ли их достаточно для того, чтобы они смогли успешно конкурировать с «вредной» микрофлорой и чтобы процесс изготовления колбас завершился успешно?

В отличие от ремесленного производства, современные мясоперерабатывающие предприятия работают в основном на привозном сырье (риск технологического брака). Микрофлора «естественного» созревания должна попасть в батоны вместе с сырьем, а, следовательно, она должна присутствовать в окружающей среде (в производственных помещениях) или на сырье.

Бактерии, которые попадают в фарш из окружающей среды, должны еще обладать способностью к выживанию и размножению в мясе в присутствии значительной концентрации поваренной соли, нитратов и/или нитритов, без доступа кислорода воздуха.

Формирование удачной микрофлоры при «естественном» созревании, очевидно, надо рассматривать скорее как некоторую случайность, чем постоянную закономерность. Современными исследованиями установлено и описано свыше 295 видов молочнокислых бактерий, встречающихся в колбасах, изготовленных путем «естественного» созревания. При этом далеко не все молочнокислые бактерии способны сохраняться и доминировать до конца созревания. Так, испанскими учеными изучалось разнообразие родов *L. Sakei* и *L. curvatus*, выделенных из сырокопченой колбасы «Чоризо». Было выявлено до 6 различных кластеров свойств, описаны по 4 биохимически отличающихся групп *L. sakei* и *L. curvatus* с разной конкурентоспособностью при созревании. Результаты по изучению разнообразия микроорганизмов далеко не окончательны, так как ежегодно описываются все новые, и новые разновидности, либо ранее неизвестные, либо появившиеся вследствие видовой изменчивости бактерий.

Применение стартовых культур – это обеспечение безопасности продукции.

Высокая антагонистическая активность стартовых культур обеспечивает санитарное качество продукта.

С самого начала работ по внедрению стартовых культур (1970-е) в промышленность стало очевидно, что их внесение предупреждает размножение патогенных микроорганизмов (листерий, золотистого стафилококка, кишечной палочки, кампилобактера и др.).

В нормативных документах некоторых стран требуется, чтобы значение pH продукта через 48-72 ч было ниже 5,2, что обеспечивает снижение риска развития сальмонелл. Кроме этого золотистый стафилококк прекращает выработку токсина при pH, равном 5,2 и ниже.

Требования к стартовым культурам:

- штаммы должны быть преимущественно изолированы из известных объектов без применения каких-либо биотехнологических воздействий на микроорганизм. Наряду с происхождением штамма должен быть известен способ селекции (индуцированный мутагенез, адаптация к определенным факторам, генно-инженерные манипуляции, в том числе самоклонирование, и др.) этих микроорганизмов;

- таксономическая принадлежность должна быть установлена до уровня штамма путем изучения широкого спектра фенотипических характеристик и подтверждена с использованием воспроизводимых молекулярно-генетических методов;

- штамм должен иметь номенклатурное название, которое приводится в соответствие с кодами современной международной классификации (по Approval Lists of Bacterial Names in International Journal of Systematic Bacteriology, 1980, v. 30, 225 - 420, <http://www.bacterio.cici.fr/> или Validation Lists in the International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology) и включать обозначение рода, вида и штамма;

- штамм должен быть задепонирован в национальных или международных коллекциях микробных культур Российской Федерации на условиях контрольного хранения;

- штаммы должны принадлежать к видам, имеющим документированную историю применения в пищу человеку, не должны обладать факторами патогенности, токсигенности и вызывать заболевания у людей и теплокровных животных;

- штаммы должны иметь изученный профиль антибиотикорезистентности в отношении современных применяемых в медицине антибиотиков и не обладать антибиотикорезистентностью трансмиссивного типа;

- должны иметь стабильные фенотипические, генотипические и технологические характеристики; иметь изученный профиль внехромосомных элементов (плазмид, транспозонов, бактериофагов и др.), при наличии внехромосомных элементов их функциональная роль должна быть охарактеризована и доказана неспособность к генному трансферу;

- не должны обладать способностью к транслокации в лимфоузлы, паренхиматозные

органы, кровь у человека и теплокровных животных, обладающих иммунодефицитностью;

- не должны обладать способностью к иммуносупрессии или избыточной иммуностимуляции, а также генерации провоспалительного эффекта *in vitro* и *in vivo*;

- не должны обладать способностью образовывать новые метаболические продукты или избыток известных продуктов в количествах, способных вызывать побочные эффекты;

- не должны ингибировать рост представителей нормальной резидентной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека и теплокровных животных.

Требования к штаммам зарубежного производства:

- для штаммов зарубежного производства, впервые ввозимых на территорию Российской Федерации, требуется документальное подтверждение разрешения их использования в пищевой промышленности и/или в свободной продаже населению со стороны компетентных органов страны-изготовителя;

- потенциально интересные для промышленного использования штаммы должны быть охарактеризованы и протестированы на наличие у них технологических и функциональных свойств;

- штаммы, отбираемые для стартовых культур, должны сохранять жизнеспособность, генетическую стабильность, функциональные характеристики на всех этапах производства, транспортировки и хранения, не сообщать продукту неудовлетворительных вкусов, запахов и других свойств;

- штаммы, отбираемые для производства многокомпонентных продуктов, таких как сырокопченые колбасы, включающих ингредиенты с антимикробной активностью (поваренную соль, нитрит натрия, пряности, эфирные масла, сахара, пищевые волокна и др.), должны быть испытаны на совместимость.

За достижение результатов созревания сырокопченых колбас отвечают разные виды бактерий. За снижение уровня pH, образование текстуры и подавление нежелательной флоры отвечают молочнокислые бактерии (*Pediococcus*, *Lactobacillus* или др.). Для образования и сохранения цвета наиболее важны штаммы семейства *Micrococaceae* - они обладают способностью расщеплять нитрат (или нитрит, окисленный до нитрата), что способствует цветообразованию; также они способствуют образованию каталазы или псевдокаталазы, которые расщепляют H₂O₂ и, таким образом, предотвращают побледнение сырокопченой колбасы. Для

образования вкуса и аромата чаще всего используют штаммы семейств *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*. Отдельные штаммы комбинируются так, чтобы обеспечить все три основных процесса во время созревания сырокопченых колбас.

Видовый и качественный состав стартовых культур разнообразен и зависит от технологической направленности. В стартовых культурах для получения комплексного технологического эффекта используются денитрифицирующие и кислотообразующие бактерии совместно. В качестве денитрифицирующих и ароматообразующих микроорганизмов в основном используются стафилококки, а в качестве кислотообразующих – педиококки и лактобациллы.

В производственной практике используются: бакпрепараты, состоящие из двух видов микроорганизмов, из трех и четырех, а также монокультуры, бакпрепараты специального назначения (биопротекторы для усиления цвета).

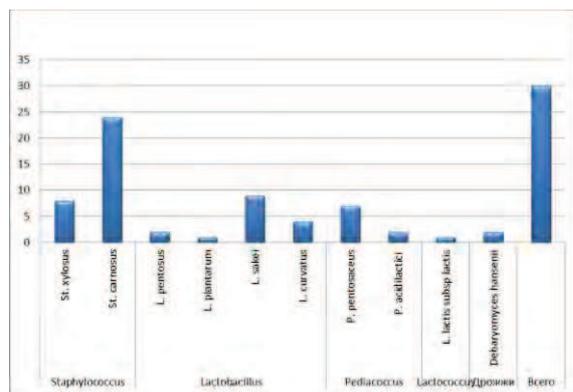


Рисунок 7. Частота использования различных видов микроорганизмов

Частота использования различных видов микроорганизмов приведена на рисунке 7.

Арт.8920 «Бессастарт 20/100» с экономической дозировкой 20г на 100кг фарша и низкой себестоимостью. В их состав входят *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, *Pediococcus pentosaceus*.

Стартовые культуры арт.8920 «Бессастарт» с дозировкой 60г на 100 кг фарша и низкой себестоимостью, которые хорошо себя зарекомендовали и пользуются стабильным спросом у российских производителей. В их состав входят *Staphylococcus xylosys* и *Lactobacillus plantarum*.

«Бессастарт 20/100» и «Бессастарт» - это универсальные культуры для всех типов сырокопченых колбас, которые требуют умеренной кислотности и стабильной ферментации. Они

могут использоваться при выработке традиционных сырокопченых колбас типа Брауншвейгская, Московская, Сервелат, Столичная, свиная и др. При выработке данного ассортимента закладка натуральных специй и сахара может оставаться, но мы рекомендуем использовать в этом случае дополнительно смесь сахаров арт.7360 «Кристаллут», а также стабилизатор цвета арт.7440 «Фарбфест».

Безупречного надежного результата поможет достичь совместное использование стартовых культур «Бессастарт 20/100» (или «Бессастарт») с комплексными препаратами серии Бессавит Клин Тек – с помощью можно успешно управлять процессом созревания сырокопченых колбас, окисление фарша будет происходить микробиологическим путем.

Данные препараты содержат специи, очищенные методом щадящей паровой обработки «Клин Тек». В основе этой технологии лежит принцип краткосрочного воздействия высоких температур. На обрабатываемый материал воздействуют насыщенным водяным паром, благодаря чему хорошо промешанный материал равномерно нагревается и большая часть микроорганизмов погибает. Способ паротепловой обработки Клин Тек щадящий и эффективный, надежный и натуральный, гарантирующий стандартное качество.

Недавно в Могунции была разработана инновационная серия стартовых культур. Никаких шансов для сальмонелл и листерий в сырокопченной колбасе не оставляет новая уникальная система защиты и созревания Протект! Основу этой системы составляют специально разработанные стартовые культуры арт. 8929 ПротектСтарт - комбинация стартовых культур (микроорганизмы вида *Leuconostoc Citreum* и *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, сахароза) для контролируемого ускоренного процесса созревания сырокопченых и сыровяленых колбас. Как известно, микробиологическая обсемененность мяса птицы больше чем у других видов мяса (свинина, говядина и др.). А данные культуры представляют собой защитный барьер, превосходящий все известные барьерные технологии. При этом они дополнительно создают мягкую ферментацию и способствуют оптимизации водородного показателя. Благодаря обеспечению превосходного цвета можно во многих случаях отказаться от дополнительного применения красителей. Вместе со стартовыми культурами поставляются подходящие к ним препараты для созревания серии «БессавитПротект». Специально подобранный

препарат для созревания может гарантировать полную эффективность. В связи с этим целесообразно использовать Протектстарт при производстве сырокопченых и сыровяленых колбас с использованием мяса птицы.

Как влияет сокращение длительности изготовления на качество?

Сокращение продолжительности обезвоживания: как правило, влечет только отрицательные последствия. Можно добиться подбором способов измельчения, применением специального оборудования, обеспечивающего однородность измельчения, изменением рецептуры в сторону повышения жира и/или снижения влаги в исходном фарше и пр. Необходимо соблюдать массовую долю влаги в конечном продукте (не выше 40 %, активность воды - не более 0,88). Параметры сушки (влажность) должны соответствовать формуле $=Aw \times 100 - 4$.

Активность воды – «существует зависимость между состоянием воды в продукте и ростом микроорганизмов в нём» (У.В. Скотт, 1953г). A_w принимает относительную влажность окружающей среды; является движущей силой процесса массовлагообмена. Значение A_w 0,9-0,99 обеспечивает нормальное развитие большинства микроорганизмов.

Использование стартовых культур и специально подобранных к ним препаратов для созревания на примере сырокопченной колбасы из мяса птицы представлена в таблице 3.

Т а б л и ц а 3
Сырокопченая колбаса с использованием мяса птицы (крупноструктурная)

Основное сырье		Технологические ингредиенты		
Наименование	Кол-во, кг	Артикул	Наименование	Кол-во, г
			НПС общая	270
Грудки куриные	65	8929	Протектстарт	60
Шпик хребтовой	25	52533	БессавитПротект СаямиМильд	100
Гранулы соевые и/или Типро гранулы	10	50132 /1	Суперферм	100
Итого:	100			
Оболочка проницаемая				

Процесс производства сырокопченых колбас с данными добавками не зависит от случайностей, так как в препаратах значительно

снижено исходное содержание бактерий, отсутствует патогенная флора, снижена ферментативная активность (например, липаз, которые способствуют прогорканию жиров).



1 - Высшего качества, 2- Менее качественный, 3- Перечный олеорезин, нанесенный на декстрозу

Рисунок 8. Влияние разных видов перца на снижение показателей pH

На рисунке 8 показано, какое огромное влияние на изменение уровня pH оказывают специи (на примере сырокопченной колбасы, произведенной с одинаковыми сахарами, стартовыми культурами Бессастарт и разными видами перца):

На этих примерах отчетливо видно, как важно, чтобы все компоненты были тщательно подобраны друг к другу. Вот почему рекомендуется использовать стартовые культуры серии Бессастарт совместно с комплексными препаратами серии Бессавит Клини Тех.

В практике в процессе производства сырокопченых колбас нашими технологами и коллегами были достигнуты некоторые рекомендации внесения дополнительных препаратов и добавок в рецептуры сырокопченых и сыровяленых колбас:

- внесение трансглютаминазы – для уплотнения структуры;

- внесение дрожжей – минимальная дозировка для исключения образования прогорклости в колбасных изделиях во время сушки и хранения;

- внесение фосфатов – до 40-50г на 100 кг фарша.

Но не следует вносить следующие ингредиенты:

Имбирь - сильная специя, способная разлагать стартовые культуры;

Розмарин – противопоказан;

Орегано – не рекомендуется вносить в рецептуры сырокопченых колбас, образуется не свойственный вкус;

Чеснок – не следует давать большие дозировки, лучше использовать в виде экстракта.

ЛИТЕРАТУРА

1 Антипова Л.В., Толпыгина И.Н. Калачев А.А. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов. Санкт-Петербург: Гиорд, 2011. 600 с.

2 Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса: учеб. СПб.: ГИОРД, 2012. 456 с.

3 Гиро Т.М., Прянишников В.В., Толкунова Н.Н. Использование белковых препаратов в мясных технологиях. Саратов, 2013. 205 с.

4 Антипова Л.В., Жаринов А.И., Глотова И.А. Прикладная биотехнология. СПб: Гиорд, 2003. 288 с.

5 Полтавская Ю.А. и др. Применение стартовых культур при производстве сырокопченых колбас // Молодой ученый. 2014. №9. С. 193-196.

6 Тимошенко Н.В. Технология переработки и хранения продукции животноводства: учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2010. 576 с.

REFERENCES

1 Antipova L.V., Tolpygina I.N., Kalachev A.A. Tekhnologiya i oborudovanie proizvodstva kolbas [Technology and equipment for the production of sausages and semi-finished products]. Saint-Petersburg, Giord, 2011. 600 p. (In Russ.).

2 Rogozhin V.V. Biokhimiya moloka i myasa [Biochemistry milk and meat]. Saint-Petersburg, GIORД, 2012. 456 p. (In Russ.).

3 Gyro T.M., Pryanishnikov V.V., Tolkunova N.N. Ispol'zovanie belkovykh preperetov v myasnykh tekhnologiyakh [Use of protein drugs in meat technology]. Saratov, 2013. 205 p. (In Russ.).

4 Antipova L.V., Zharinov A.I., Glotova I.A. Prikladnaya biotekhnologiya [Applied Biotechnology]. Saint-Petersburg, Giord, 2003. 288 p. (In Russ.).

5 Poltavskaya Yu.A. et al. Use of starter cultures in the production of raw sausages. *Molodoi uchenyi*. [Young scientist], 2014, no. 9, pp. 193-196. (In Russ.).

6 Timoshenko N.V. Tekhnologiya pererabotki i khraneniya produktii zhitovnovodstva [Technology of processing and storage of animal products]. Krasnodar, KubGAU, 2010. 576 p. (In Russ.).