

УДК 637.5.032

UDC 637.5.032

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ
СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС**

**USE OF COMPLEX MIXES FOR
MANUFACTURING SAUSAGES**

Нестеренко Антон Алексеевич
к.т.н., старший преподаватель

Nesterenko Anton Alexeevich
Cand.Tech.Sci., senior lecturer

Кенийз Надежда Викторовна
к.т.н., старший преподаватель

Keniyz Nadezhda Viktorovna
Cand.Tech.Sci., senior lecturer

Шхалахов Дамир Сафербиевич
студент факультета перерабатывающих
технологий
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Shhalahov Damir Saferbievich
student of the Faculty of processing technologies
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Сырокопченые колбасы - это излюбленный
продукт. В работе представлены основные
аспекты применения поселочных смесей,
представлена основная характеристика
применяемых стартовых культур

Smoked sausages are favorite products of many
people. In this work the basic aspects of application
of the mixes are presented, the basic characteristic of
applied starting cultures is presented

Ключевые слова: ФУНКЦИОНАЛЬНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА,
СТАРТОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, МЯСНОЕ СЫРЬЕ,
МИКРОФЛОРА

Keywords: FUNCTIONAL-TECHNOLOGICAL
PROPERTIES, STARTING CULTURES, MEAT
RAW MATERIALS, MICRO FLORA

С развитием рыночных отношений все большее внимание уделяется увеличению объемов производства высококачественной деликатесной мясной продукции. Так, объемы производства сырокопченых колбас выросли с 2,8% (2010 г) до 6% (2013 г) и по прогнозам должны достигнуть в 2014 г 8,5% (около 225 тыс. тонн) от всего объема производства колбасных изделий.

При производстве сырокопченых колбас большое внимание уделяется качеству мясного сырья.

Для обеспечения правильного процесса созревания сырье должно быть сухим и общий уровень его обсемененности должен быть максимально низким [1]. Следующие критерии являются определяющими при выборе нежирного мясного сырья:

– к обработке допускается только мясо с гарантированным гигиеническим статусом;

- не используется парное мясо, лучше использовать охлажденное мясо, оставленное на четыре-пять дней для созревания;

- не использовать DFD-мясо. DFD-мясо больше подходит для эмульгированных вареных продуктов. DFD-мясо вводит в сырокопченые колбасы большое количество бактерий, в том числе нетипичных для нормального сырья, приводит к усложнению сушки, поскольку его способность связывать воду слишком велика, обладает меньшим мясным ароматом, что приводит к ослаблению аромата в готовом продукте [2];

- мясо должно быть «сухим», поэтому не следует использовать PSE-мясо, в противном случае использование подобного мяса может привести к нежелательным превращениям миоглобина;

- при размораживании следует дать замороженному мясу освободиться от мясного сока.

Сухие колбасы предполагают более длительное хранение по сравнению с другими видами колбас, даже в относительно неблагоприятных условиях. Очень часто жир является фактором, ограничивающим стабильность сухих колбас.

Если используемый жир находится в состоянии, близком к прогорклому, либо если выбрано очень мягкое жирное сырье, стабильность продукта при хранении заметно снижается. Жир для сухих колбас должен быть белым, как снег, и иметь хороший аромат. Рекомендуется осуществлять выбор жирного сырья в соответствии со следующими критериями [2, 3]:

- использовать только жирное сырье, отвечающее гигиеническим стандартам безопасности; дрожжи являются типичной микрофлорой, вносимой жиром;

- плотный шпик с высоким содержанием жировых компонентов, имеющих высокую температуру плавления, либо плотный бекон (высокое содержание насыщенных жирных кислот);

– не использовать мягкие, мажущиеся жировые ткани либо использовать очень небольшие количества этих тканей (боковой шпик, лярд, бекон с прослойками жира, пашина). Мягкие жировые ткани имеют низкие температуры плавления, что приводит к размазыванию жира в продукте. Мягкие жировые ткани содержат в большом количестве ненасыщенные жирные кислоты и быстрее прогорают. Тем не менее, мягкие жировые ткани могут быть использованы в быстро созревающих колбасах, которые обычно потребляются вскоре после производства [4].

– не использовать жир, который хранился длительное время - даже глубокая заморозка не останавливает процесс прогоркания.

При производстве сырокопченых колбас немаловажное значение имеют поселочные ингредиенты.

Смеси для созревания сырокопченых колбас представляют собой смеси специй, ингредиентов и добавок. Они используются для контроля процесса созревания и вкуса продукта и, соответственно, для достижения безопасного производства. В состав смеси для созревания сырокопченых колбас входят [1, 5, 6, 7]:

Основные составляющие:

- сахара;
- аскорбиновая кислота/аскорбат;
- перец (мелко и/ или крупно молотый);
- ГДЛ (для быстро ферментируемых колбас);
- стартовые культуры.

Возможные составляющие:

- усилители аромата;
- дополнительные специи;
- соль (может вводиться отдельно);
- пищевые кислоты.

Соль оказывает существенное воздействие на вкус сухих колбас; помимо собственного характерного «соленого» вкуса она поддерживает в сухих колбасах аромат созревшего мяса.

Независимо от своего влияния на вкус, соль также выполняет важные технологические функции:

– соль понижает активность воды a_w , заметно повышая микробиологическую стабильность продукта

– соль экстрагирует воду (сушка) и растворяет частицы белков нежирного мяса, влияя на процесс уплотнения структуры колбасы (формирование геля) [2, 7].

В кислой среде нитрит разлагается на окись азота, которая играет важную роль в образовании окраски. В начале процесса созревания уровень рН сухих колбас слабокислый (5,8 - 6,2). Соответственно, образование окраски может проходить очень медленно без дополнительной поддержки. Аскорбиновая кислота (а также аскорбат) способствует быстрому образованию желаемой красной окраски колбасы. Этот эффект действия аскорбиновой кислоты не только объясняется снижением уровня рН, но также зависит от воздействия аскорбиновой кислоты на окислительно-восстановительный потенциал [1, 2, 3, 8].

Пищевые кислоты могут снижать жизнеспособность большинства чувствительных к кислоте нежелательных микроорганизмов. Соответственно, вредная флора перестает быть сильным соперником для желательных микроорганизмов. Пищевые кислоты поддерживают образование сильной и стабильной окраски готового продукта. Два фактора важны для образования окраски [9, 10]:

1) с одной стороны, нитратредуцирующие микроорганизмы поддерживаются подавлением конкурирующей флоры;

2) с другой стороны, пищевые кислоты усиливают действие аскорбиновой кислоты («синергические эффекты», «ионный аттрактор»).

Оптимальное использование посолочного ингредиента, торможение действия микроорганизмов, уничтожающих окраску, а также вышеупомянутое повышение стабильности жира гарантируют стабильность окраски готового продукта. В этой связи также важно упомянуть, что окисленные (прогорклые) жиры очень активны и поэтому могут уничтожать относительно стабильную окраску [11, 12].

Состав и дозировка применяемых пищевых кислот либо действие коммерчески доступных смесей / растворов пищевых кислот должны быть адаптированы к использованию совместно со стартовыми культурами. Здесь также важно помнить, что коммерчески доступные смеси / растворы пищевых кислот часто содержат значительные объемы Сахаров и, соответственно, оказывают дополнительное влияние на процесс созревания сухих колбас [13, 14].

Пищевые кислоты следует добавлять в сухие колбасы в начале процесса куттерования и тщательно перемешивать с мясом до добавления стартовых культур.

Сахара выполняют в сухих колбасах разнообразные функции: они служат «пищей» для процесса ферментации, непосредственно влияют на вкус продукта, позволяют продукту достичь определенной степени твердости (либо намазываемости) и являются более дешевым по сравнению с мясом наполнителем. Тем не менее, использование сахара в качестве наполнителя является выигрышным, только лишь пока это не приводит к чрезмерному окислению и, соответственно, к значительным потерям в весе [15, 16, 17].

Состав и объемы добавляемых сахаров оказывают существенное влияние на сенсорные характеристики (кислотный профиль, твердость, развитие аромата), а также на процесс созревания сухих колбас.

Выбор подходящих сахаров определяется, прежде всего, следующими критериями [18]:

1) характеристики сухих колбас:

– с мажущейся консистенцией или сырокопченые и сыровяленые (намазываемость может быть сохранена только при очень умеренном окислении);

– калибр: большие калибры очень требовательны; маленькие калибры легко становятся чересчур твердыми.

2) желательный профиль аромата:

– умеренный или интенсивный кислый аромат;

– желательны ли вещества, образующиеся при разложении жиров и белков в ходе созревания? В большинстве случаев это может быть достигнуто лишь при умеренном окислении, связанном с медленным процессом созревания - быстро созревшие ГДЛ-колбасы демонстрируют негативное влияние разложения жира и белка к окончанию срока хранения [19, 20];

– является ли необходимым остаточный объем сахара для получения более мягкого и даже «сладковатого» вкуса или лучшей намазываемости колбасы? Здесь важны неспособные к ферментированию ди- или полисахариды.

3) какая степень контроля процесса созревания может быть достигнута? Чем точнее контролируются такие параметры созревания, как температура, влажность, насыщенность копчения, скорость воздушного потока, тем больше сахара может быть добавлено.

4) какие предельные сроки производства могут быть установлены? Если времени достаточно, поэтапный процесс созревания, может быть, достигнут путем использования разных Сахаров; наилучший способ достигнуть быстрого производства состоит в использовании исключительно или преимущественно декстрозы.

5) какие параметры рецептуры фиксированы?

- содержание нежирного мясного сырья - содержание жира: высокие дозы нежирного мяса могут привести к кисловатому или резкому вкусу; высокое содержание жира может привести к заметному замедлению ферментации по причине низкой активности воды (a_w) в начале процесса;
- количество соли: различается от региона к региону, должно быть приведено в соответствие с добавляемыми объемами нитрита/ нитрата;
- добавление таких ингредиентов, как фосфаты или молочные белки, которые влияют на сушку и консистенцию продукта;
- добавление консервантов (помимо нитрита/нитрата).

В ходе созревания сухих колбас моносахариды (декстроза) ферментируются на первом этапе. После их полной ферментации некоторые стартовые культуры могут приспосабливаться к дисахаридам в качестве второго этапа ферментации. Часть стартовых культур также могут ферментировать полисахариды. Для некоторых культур сложно достигнуть подобной адаптации в созревающей колбасе из-за барьеров, воздвигнутых ими в процессе окисления и сушки, а также микроклимата, зависящего от рецептуры [1, 2].

Декстроза представляет собой сахар, производящий в процессе ферментации молочную кислоту наивысшего качества; лактоза производит меньшие количества и, соответственно, обеспечивает чуть более умеренное окисление. Следующие диаграммы в качестве примера демонстрируют содержание лактозы и декстрозы в сухих колбасах. На рисунке 1 показаны различные количества кислоты, производимые различными типами сахаров [2, 3].

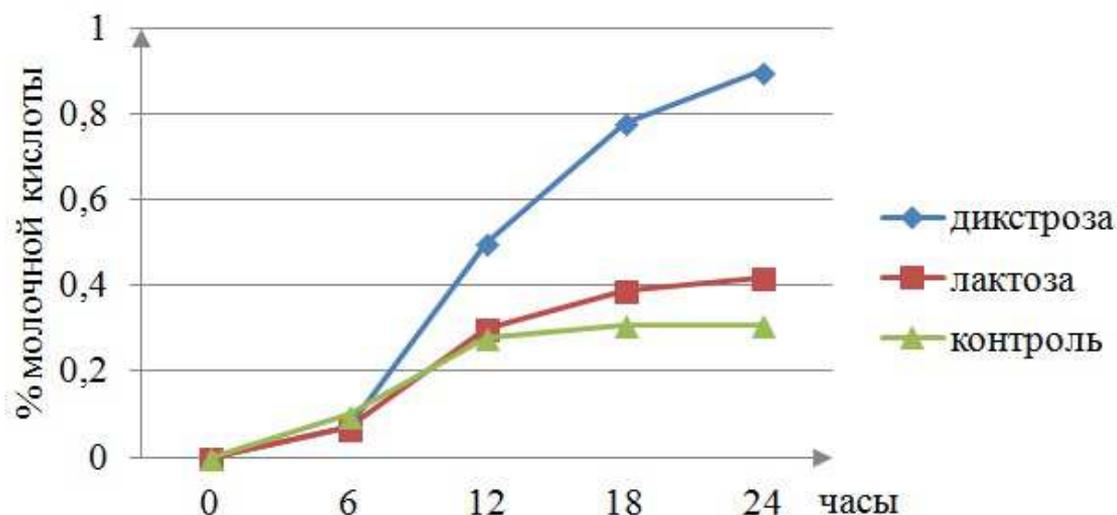


Рисунок 1 – Образование молочной кислоты в сухих колбасах без сахара и с добавлением 1 % различных сахаров соответственно

Рисунок 2 демонстрирует снижение уровня рН при использовании различных Сахаров. В сухих колбасах существующие объемы кислоты и реальное развитие кривых уровня рН могут различаться в зависимости от рецептуры, стартовой культуры и параметров созревания [21, 22].

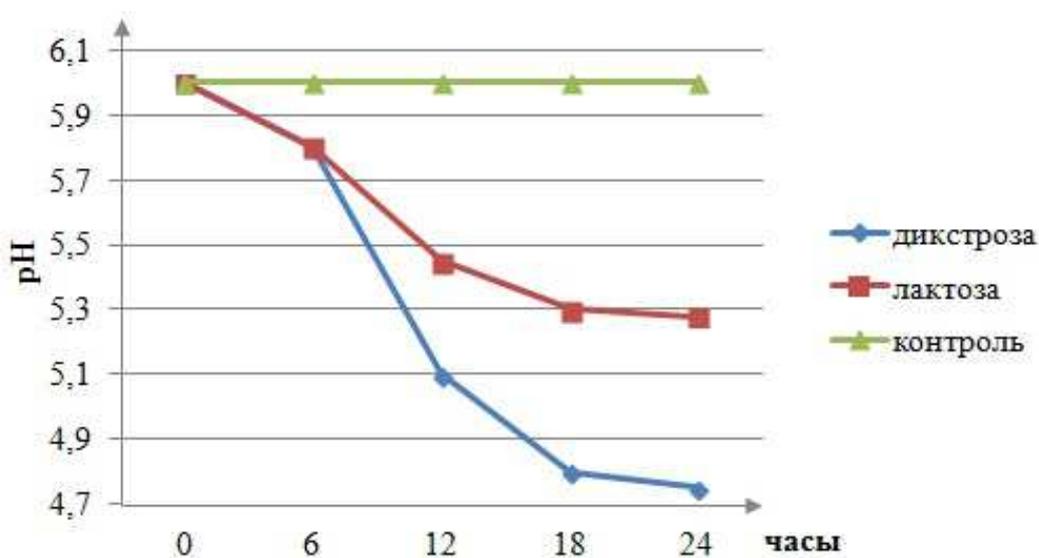


Рисунок 2 – Снижение уровня рН в сухих колбасах без сахара и с добавлением 1% указанных сахаров соответственно

Рисунок 3 иллюстрирует снижение уровня рН при увеличении дозировки декстрозы.

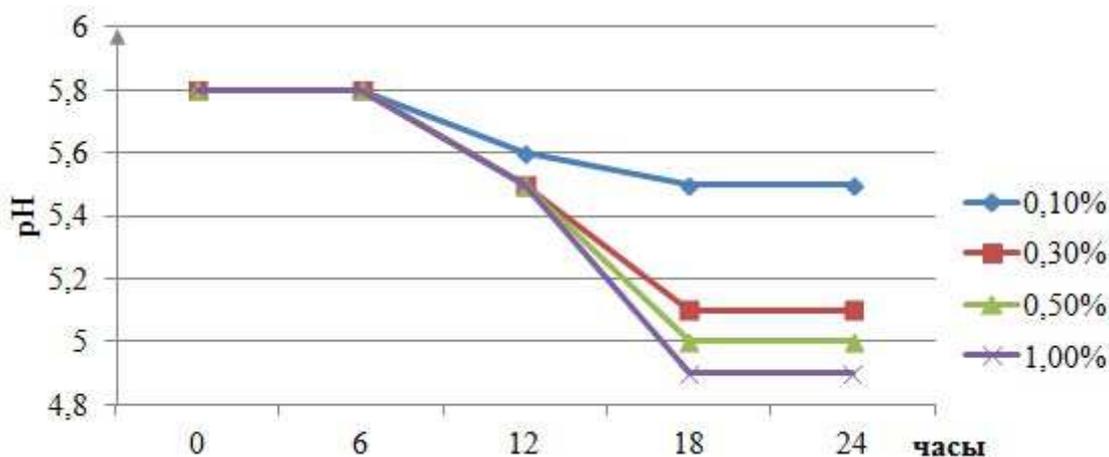


Рисунок 3 – Влияние различной дозировки декстрозы на снижение рН сухих колбас

Дополнительно можно использовать продукты крахмальной сахарификации с декстрозным эквивалентом (ДЭ) до 22. Поскольку коммерчески доступные продукты такого рода демонстрируют очень разную способность к ферментации, точная доза должна быть определена в процессе тестирования. Мальтодекстрин может вызвать слабое снижение уровня рН в начале процесса созревания; по мере созревания часто наблюдается более сильное окисление [23, 24].

Для сухих колбас в целом могут быть рекомендованы дозы сахаров представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендованные дозы сахаров

Сахар	Быстро созревающие сухие колбасы	Медленно созревающие сухие колбасы
Декстроза	0,5 - 0,7%	около 0,3%
Лактоза	до 1%	до 0,6%
Декстроза (30%) Лактоза (70%)	до 1%	до 0,7%

Естественно, точные дозировки добавляемых сахаров также зависят от выбранной стартовой культуры. Некоторые культуры могут оказаться

лактозонегативными в сухих колбасах - в таких случаях лактоза, соответственно, может быть добавлена в более высоких дозах, при условии хорошего гигиенического статуса колбасы [2].

Для ускорения процесса созревания и сушки сырокопченых колбас используют добавки глюконо-дельта-лактон (ГДЛ). ГДЛ представляет собой ангидрид глюконовой кислоты. При контакте с водой, он снова образует глюконовую кислоту. При этом снижается уровень pH. Нагрев ускоряет образование кислоты. ГДЛ имеет большое значение в производстве сухих колбас благодаря следующим моментам [1, 2]:

- быстрое уплотнение консистенции за счет быстрого снижения pH. Это также означает, что фарш колбас с ГДЛ должен быть набит в оболочку непосредственно после его составления;

- ускоренное образование окраски путем восстановления нитрита до окиси азота (вызванное кислотой).

- подавление роста микроорганизмов, чувствительных к снижению pH; безопасность критических продуктов может быть повышена путем использования ГДЛ. Тем не менее, тормозящее влияние ГДЛ на нежелательные микроорганизмы не так сильно по сравнению с эффектом от использования различных пищевых кислот. Как часть общей концепции безопасности и в сочетании с другими факторами, бактериостатический эффект ГДЛ может оказаться достаточным.

Однако, ГДЛ может также вызвать и проблемы в сухих колбасах:

- некондиционный сине-красный цвет, вызванный слишком быстрым и слишком сильным образованием кислоты; эта проблема возникает в случае передозировки ГДЛ;

- при передозировке ГДЛ можно различить на вкус: горькие и кисловатые компоненты портят сенсорный профиль;

- ГДЛ не подавляет пероксиобразующие микроорганизмы; перекись разлагает жир и разрушает окраску. По этой причине, ГДЛ

следует использовать только в сочетании с каталазно-позитивными стартовыми культурами;

– ГДЛ может разлагаться под действием гетероферментативных молочнокислых бактерий, результатом чего является неприятный кисловатый привкус. Этой проблемы можно избежать путем использования гомоферментативных молочнокислых бактерий в форме стартовой культуры (стартовые культуры) [2].

В прошлом, ГДЛ-колбасы часто имели очень примитивное качество и короткий срок хранения. Сегодня стало возможным производить также колбасы более высокого качества и с более длительными сроками хранения с использованием ГДЛ - при условии соблюдения нескольких общих правил [2, 3]:

Дозировка:	6 - 9 г/ кг (макс. 1%)
Сахар:	добавить немного декстрозы, (напр., 6 г/ кг ГДЛ и 3 г/ кг декстрозы)
Стартовая культура:	использовать, по крайней мере, одну культуру: штамм стафилококков - <i>Staphylococcus carnosus</i> или <i>xylosus</i> Лучше: использовать комбинацию стафилококков и молочнокислых бактерий
Температура созревания:	не выше 25°C после 2 - 3 дней $\leq 20^\circ\text{C}$
Мясное сырье:	использовать только высококачественное мясо

Для формирования вкусовых характеристик в рецептуре сырокопченых колбас применяются специи. В основном, специи используются в сухих колбасах благодаря их способности влиять на вкус конечного продукта. Перец является для сухих колбас основной специей. Он может использоваться в виде белого либо черного перца, тонко или грубоизмельченного и/или целыми горошинами. Дозировки (до 4 г или больше) заметно выше по сравнению с любыми другими типами колбас. В зависимости от региональных предпочтений аромат перца может быть

дополнен разнообразными специями. Могут использоваться мускатный орех или мацис, кориандр, кардамон, имбирь или можжевельник. Во многих регионах в качестве такой добавки часто используется чеснок, и его дозировка в продукте варьируется от едва различимых ноток до ярко-выраженного аромата. Паприка, в основном, используется в венгерских и испанских разновидностях сухих колбас [2, 25].

Вино и спирты также могут применяться как ароматические компоненты сухих колбас. Спирты, в особенности, должны дозироваться очень осторожно, поскольку в данном случае слабой ноты будет вполне достаточно для хорошего аромата. При более высоких дозировках спирты могут спровоцировать неприятные некондиционные ароматы, вырабатываемые при ферментации [1].

Специи также влияют на процесс созревания сухих колбас:

– некоторые специи ускоряют ферментацию (при передозировке - с сенсорной точки зрения). Поскольку этот эффект не наблюдался при использовании экстрактов, некоторые авторы предполагают, что за этот феномен ответственны органические и неорганические вещества, сопутствующие натуральным специям. Белый и черный перец, паприка и чеснок, при использовании в своем «натуральном» виде, ускоряют процесс снижения рН в колбасах;

– другие специи имеют антиокислительное действие, например, розмарин, шалфей, тимьян и мацис. Специи с антиокислительным действием имеют очень интенсивный аромат, не типичный для сухих колбас. Однако для обеспечения антиокислительного эффекта их следует применять в очень больших количествах. По этой причине вместо натуральных специй используются экстракты - особенно в тех случаях, когда в их аромате нет необходимости;

– чеснок и некоторые другие специи могут также оказывать антибактериальное действие. Преимущественно в средиземноморских

странах это свойство используется в качестве эффективного метода защиты от сальмонеллы. Антибактериальный эффект чеснока обуславливается теми же веществами, что и чесночный аромат. Соответственно, экстракт чеснока без типичного чесночного аромата не будет иметь никакого антибактериального эффекта.

В технологии сырокопченых колбас немало важным является использование стартовых культур. Их использование позволяет сделать производственный процесс быстрее, экономичнее и воспроизводимее и, прежде всего, более безопасным.

Вместо непредсказуемой флоры диких микроорганизмов, которые могут быть по недосмотру занесены в процессе производства, в сухих колбасах должна доминировать определенная флора желательных микроорганизмов. Поскольку сухие колбасы в начале процесса созревания особенно подвержены вторжениям патогенных микроорганизмов, а также микроорганизмов, способных нарушить производственный процесс, очень важно добавлять отобранные микроорганизмы [26, 27].

Основными штаммами, которые составляют стартовые культуры, являются:

Staphylococcus carnosus – приводит к разложению нитрита и нитрата и способствует образованию превосходной темно-вишневой окраски продукта. Фермент каталаза деактивирует перекиси, предотвращая, таким образом, порчу жира и обесцвечивание продукта. *Staphylococcus carnosus* не вырабатывает значительных объемов кислоты. *Staphylococcus carnosus* является бактериальным штаммом, который подходит для всех типов сухих колбас. В случаях, когда необходимо снижение pH, он комбинируется с молочнокислой бактерией.

Staphylococcus xylosus – во многом схож с *Staphylococcus carnosus*. Кроме того, *Staphylococcus xylosus* известен как бактериальный штамм,

ответственный за характерный вкус средиземноморских сухих колбас, придающий продукту яркий насыщенный аромат.

Lactobacillus plantarum – представляет собой штамм, вырабатывающий молочную кислоту. Его преимущество состоит в быстром и прямом снижении уровня pH. *Lactobacillus plantarum* при разных концентрациях может приводить к формированию различных окислительных профилей.

Pediococcus pentosaceus – также образует молочную кислоту. Как правило, дает более умеренное снижение pH, чем *Lactobacillus plantarum*, способствуя таким образом развитию хорошего аромата при созревании.

Pediococcus acidilactici – дает умеренное и мягкое снижение pH. В сухих колбасах *Pediococcus acidilactici* является лактозонегативным (не ферментирует лактозу).

Lactobacillus curvatus – тоже дает умеренное и мягкое окисление и может быть также использован при низких температурах ферментации.

Streptomyces griseus – может участвовать в развитии аромата в сухих колбасах благодаря протеолитической активности [2].

Отобранные стартовые культуры обладают лучшей жизнеспособностью и скоростью роста в сухих колбасах, чем дикие микроорганизмы.

Лучшая жизнеспособность стартовых культур в типичной для сухих колбас «среде» является результатом тщательного отбора штаммов, а также бережного производства культур. Стартовые культуры для сухих колбас отбираются с тем условием, чтобы их эффективность сохранялась в микроклимате, который становится неблагоприятным по отношению к ним при добавлении посолочных ингредиентов, а также под влиянием процессов сушки и снижения pH. Дикие микроорганизмы гораздо более чувствительны к этим изменениям в сухих колбасах [28].

Одной из существенных характеристик стартовых культур является способность производить молочную кислоту из углеводов и таким образом способствовать процессу снижения уровня рН в сухих колбасах. Углеводы присутствуют в мясе в форме мышечного гликогена и, кроме того, вносятся в фарш при производстве сухих колбас. Используются, главным образом, декстроза, лактоза, сахароза и мальтодекстрин [29].

Образующие кислоту бактерии подразделяются на две группы: «гомоферментативные» и «гетероферментативные». «Гетероферментативные» бактерии разлагают сахара не только на желаемую молочную кислоту, но также и на нежелательные метаболиты - уксусную кислоту, пропионовую кислоту, спирт, CO_2 и другие. «Гомоферментативные» бактерии производят из Сахаров только молочную кислоту. Поскольку молочная кислота от природы присутствует в мясе, она является типичной составляющей сухих колбас. Стартовые культуры должны содержать гомоферментативные бактерии.

Снижение уровня рН оказывает технологическое влияние на процессы сушки и образование плотной консистенции в сухих колбасах. При уровне рН около 5,3 и ниже способность удерживать воду в сухих колбасах заметно снижается. Одновременно, частицы белков денатурируют, что ведет к образованию геля и, соответственно, колбасы становятся нарезаемыми [30].

Сушка как результат снижения рН, а также само снижение рН, являются факторами, непосредственно влияющими на нежелательную дикую микрофлору.

Не маловажную роль стартовые культуры играют при разложении нитрита и нитрата.

Как показывает несколько упрощенная схема (рис. 4) разложения нитрата и нитрита, нитратредуцирующие микроорганизмы необходимы для разложения нитрита и нитрата, поскольку они трансформируют нитрат

в нитрит, который в дальнейшем может разлагаться. Кислая среда в колбасах ведет к последующей трансформации нитрита в окись азота.

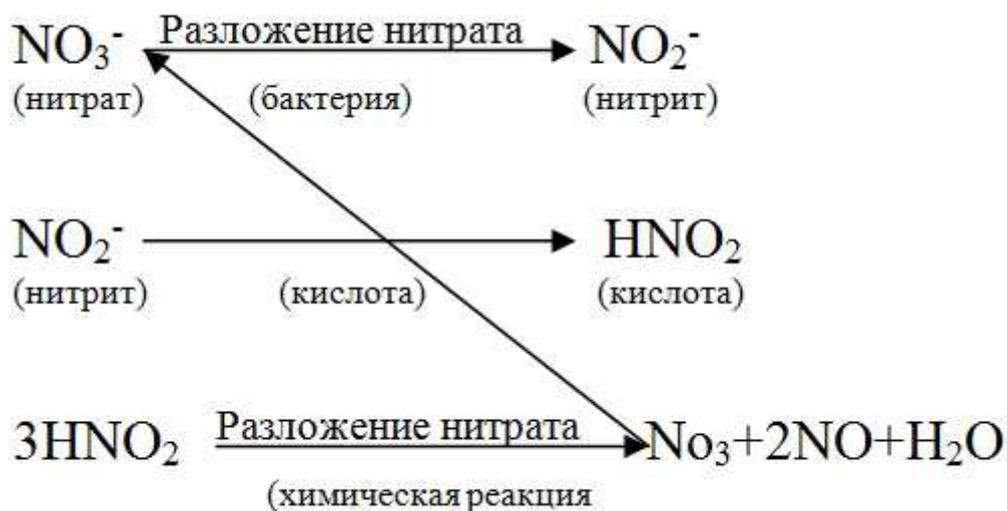


Рисунок 4 – Схема разложения нитрата и нитрита

Схема также демонстрирует, почему ферментная активность бактерии все еще полезна, хотя нитратный посол сегодня уже не так распространен: как «побочный продукт» разложения нитрита, вырабатывается нитрат, который разлагается только бактерией. Соответственно, нитратредуцирующие стартовые культуры являются выигрышными не только для производственного процесса, но также и для здоровья потребителей, поскольку нитрит и нитрат в сухих колбасах разлагаются до максимально возможного уровня [2, 31].

В хорошо созревших сухих колбасах остаточное содержание нитрита / нитрата не превышает 10 ррт. С этим уровнем не так-то легко сравниться другим пищевым продуктам, даже овощам, выращенным в альтернативных хозяйствах.

Миоглобин и окись азота образуют относительно стабильную смесь нитрозомиоглобина. Оксимиоглобин и метмиоглобин также могут быть трансформированы в нитрозомиоглобин. Это означает, что стартовые

культуры усиливают образование окраски в мясных продуктах при использовании вместе с нитритом и/или нитратом (рис. 5).

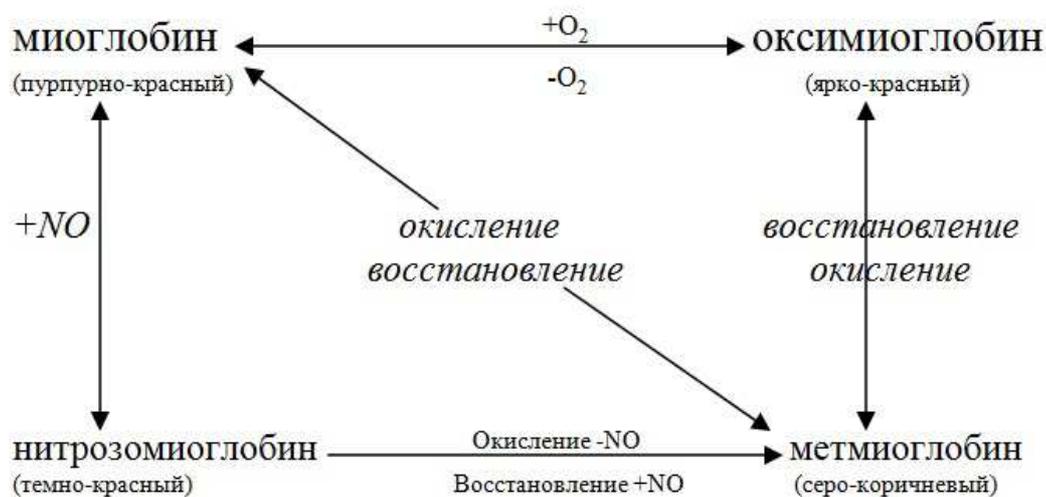


Рисунок 5 – Схема трансформации оксиммиоглобина и метмиоглобина

Множество разнообразных ароматов в сухих колбасах зависят (напрямую или опосредованно) от микроорганизмов. Так, например, характерный аромат вырабатывается в ходе реакции продуктов разложения нитрита/нитрата с частицами мясного фарша. Другими компонентами аромата являются кислота, производимая в ходе ферментации углеводов, и другие разнообразные продукты ферментации углеводов, белков и жиров. Эти микробиологические составляющие аромата дополняются ароматами мяса, соли, дыма и специй. Наконец, интенсивность отдельных ароматических компонентов зависит от достигнутой степени сушки.

Срок годности сухих колбас ограничен сенсорными факторами, зависящими от стабильности жировых тканей. Внешние факторы, такие как кислород из окружающего воздуха, свет и тепло, могут вызвать прогоркание, также как и образование определенных метаболитов в колбасе [31].

Важным фактором для появления прогоркания в продукте являются, в первую очередь, перекиси, образованные гетероферментативными бактериями дикой микробной флоры, поскольку они могут вызывать цепную реакцию разложения жира. Это приводит к разрушению мышечного пигмента и, соответственно, к обесцвечиванию - колбаса становится серой [2].

Отобранные стартовые культуры (в основном, стафилококки) в состоянии деактивировать большинство агрессивных перекисей с помощью фермента каталазы. Таким образом, стартовая культура может продлевать срок хранения сухих колбас, в том числе и тех, которые были окислены химически, посредством ГДЛ (глюконо-дельта-лактона) [1, 3].

Введение в рецептуру сырокопченых колбас, социально подобранных смесей для созревания, способствует ускорению технологического процесса, улучшению качества и повышению органолептических показателей готовой продукции.

Литература:

1. Лисицын, А.Б. Перспективные технологии производства новых видов ферментированных колбас [Текст] / А.Б. Лисицын, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина // Мясная индустрия. – 2003. – №11. – С. 24-27.
2. Нестеренко, А. А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции / А. А. Нестеренко, А. М. Патиева, Н. М. Ильина. – Германия: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 165 с.
3. Патиева, С. В. Технология детских антианемических колбасных изделий / С. В. Патиева. – Германия: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 145 с.
4. Нестеренко А. А. Физико-химические показатели сырья после внесения стартовых культур [Текст] / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Молодой ученый. – 2014. – №8. – С. 219-221.
5. Зайцева, Ю. А. Новый подход к производству ветчины [Текст] / Ю. А. Зайцева, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. – 2014. – №4. – С. 167-170.
6. Идрисова, Е. Н. Комплексные добавки компании Scheid – выбор в пользу качества сырокопченых колбас / Е.Н. Идрисова, М.З. Петрова // Мясной ряд. – 2012. – №3 (49). – С.26-27.
7. Корнеева, О. С. Сырокопченые колбасы с комплексными добавками / О. С. Корнеева, Н. М. Ильина, Е. А. Мотина // Мясная индустрия. – 2010. – № 6. – С. 19-21.
8. Рогов, И. А. Синбиотики в технологии продуктов питания: монография [Текст] / И. А. Рогов, Е. И. Титов, Н.В. Нефедова, Г.В. Семенов, С. И. Рогов. – М.: МГУПБ, 2006. – 218 с.

9. Потрясов, Н. В. Разработка условий получения функциональных продуктов с использованием консорциумов микроорганизмов [Текст] / Н. В. Потрясов, Е. А. Редькина, А. М. Патиева // Молодой ученый. – 2014. – №7. – С. 171-174.

10. Соловьева А. А. Изучение влияния стартовых культур на функционально-технологические свойства и микробиологическую безопасность модельных фаршей / А. А. Соловьева, М. Б. Ребезов, О. В. Зинина // Актуальная биотехнология. – 2013. – № 2 (5). – С 18-22.

11. Nesterenko A. A. The impact of starter cultures on functional and technological properties of model minced meat / A. A. Nesterenko // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – № 4 (7-8). – pp. 77-80.

12. Нестеренко, А. А. Применение стартовых культур в технологии производства ветчины / А. А. Нестеренко, Ю. А. Зайцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (31) – С. 65-68.

13. Нестеренко А. А. Функционально-технологические показатели сырья после внесения стартовых культур [Текст] / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Молодой ученый. – 2014. – №8. – С. 223-226.

14. Бибко, Д.А. Применение инновационных энергосберегающих технологий / Д. А. Бибко, А. И. Решетняк, А. А. Нестеренко. – Германия: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 237 с.

15. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности [Текст] / А. А. Соловьева [и др.] // Молодой ученый. – 2013. – №5. – С. 105-107.

16. Молочников, М.В. Стартовые культуры в технологии сухих ферментированных колбас [Текст] / М.В. Молочников, А.В. Куракин // Мясные технологии. – 2012. – №3. – С.22-25.

17. Нестеренко, А. А. Влияние активированных электромагнитным полем низких частот стартовых культур на мясное сырье / Нестеренко А. А., Горина Е. Г. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099).– С. 786-802. – IDA [article ID]: 0991405053. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/53.pdf>, 1,063 у.п.л.

18. Акопян К. В. Способы интенсификации созревания сырокопченых колбас [Текст] / К. В. Акопян, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. – 2014. – №7. – С. 95-98.

19. Нестеренко А. А. Выбор и исследование свойств консорциума микроорганизмов для обработки мясного сырья / Нестеренко А. А., Акопян К. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). – С. – IDA [article ID]: 1011407111. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/111.pdf>, 1,188 у.п.л.

20. Нестеренко, А. А. Инновационные методы обработки мясной продукции электромагнитно-импульсным воздействием [Текст] / А. А. Нестеренко, А. И. Решетняк // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск, 2011. – № 1. – С. 148-151.

21. Корнеева, О. С. Применение культур молочнокислых микроорганизмов для ускоренной ферментации мясного сырья при производстве сырокопченых продуктов / О. С. Корнеева, Н. М. Ильина, Д. А. Киселёв // Все о мясе. – 2007. – № 2. – С. 13-14.

22. Nesterenko, A. A. Activation of starter cultures induced by electromagnetic treatment [Text] / A. A. Nesterenko, A. I. Reshetnyak // European Online Journal of Natural and Social Sciences. – 2012. – Vol.1, № 3. – P. 45-48.

23. Нестеренко, А. А. Технология ферментированных колбас с использованием электромагнитного воздействия на мясное сырье и стартовые культуры [Текст] / А. А.

Нестеренко // Научный журнал «Новые технологии». – Майкоп: МГТУ, 2013. – № 1 – С. 36-39.

24. Корнеева, О. С. Применение культур молочнокислых микроорганизмов для ускоренной ферментации мясного сырья при производстве сырокопченых продуктов / О. С. Корнеева, Н. М. Ильина, Д. А. Киселёв // Естественные и технические науки. – 2007. – № 1. – С. 162-164.

25. Акопян К. В. Формирование аромата и вкуса сырокопченых колбас [Текст] / К. В. Акопян, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. – 2014. – №7. – С. 93-95.

26. Нестеренко А. А. Биомодификация мясного сырья с целью получения функциональных продуктов / Нестеренко А. А., Акопян К. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). – С. – IDA [article ID]: 1011407112. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/112.pdf>, 1,313 у.п.л.

27. Timoshenko N. V. Significance of electromagnetic treatment in production technology of cold smoked sausage / N. V. Timoshenko, A. A. Nesterenko, A. I. Reshetnyak // European Online Journal of Natural and Social Sciences 2013. – vo2, No.2, С 248-252.

28. Нестеренко А. А. Применение стартовых культур в технологии сырокопченых колбас [Текст] / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Молодой ученый. – 2014. – №8. – С. 216-219.

29. Применение стартовых культур в мясоперерабатывающей промышленности [Текст] / Ю. А. Полтавская [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – №8. – С. 229-232.

30. Нестеренко А. А. Функциональные мясные продукты, получаемые при помощи биомодификации [Текст] / А. А. Нестеренко, Д. С. Шхалахов // Молодой ученый. – 2014. – №13. – С. 76-79.

31. Нестеренко, А. А. Биологическая ценность и безопасность сырокопченых колбас с предварительной обработкой электромагнитным полем низких частот стартовых культур и мясного сырья / Нестеренко А. А., Акопян К. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099). – С. 772 – 785. – IDA [article ID]: 0991405052. – Режим доступа:<http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/52.pdf>, 0,875 у.п.л.

References

1. Lisicyn, A.B. Perspektivnye tehnologii proizvodstva novykh vidov fermentirovannykh kolbas [Tekst] / A.B. Lisicyn, L.S. Kudrjashov, V.A. Aleksahina// Mjasnaja industrija. – 2003. – №11. – S. 24-27.

2. Nesterenko, A. A. Innovacionnye tehnologii v proizvodstve kolbasnoj produkcii / A. A. Nesterenko, A. M. Patieva, N. M. Il'ina. – Germanija: Palmarium Academic Pudlishing, 2014. – 165 s.

3. Patieva, S. V. Tehnologija detskih antianemicheskikh kolbasnykh izdelij / S. V. Patieva. – Germanija: Palmarium Academic Pudlishing, 2014. – 145 s.

4. Nesterenko A. A. Fiziko-himicheskie pokazateli syr'ja posle vnesenija startovykh kul'tur [Tekst] / A. A. Nesterenko, K. V. Akopjan // Molodoj uchenyj. – 2014. – №8. – S. 219-221.

5. Zajceva, Ju. A. Novyj podhod k proizvodstvu vetchiny [Tekst] / Ju. A. Zajceva, A. A. Nesterenko // Molodoj uchenyj. – 2014. – №4. – S. 167-170.

6. Idrisova, E. N. Kompleksnye dobavki kompanii Scheid – vybor v pol'zu kachestva syropochennyh kolbas / E.N. Idrisova, M.Z. Petrova // Mjasnoj rjad. – 2012. – №3 (49). – S.26-27.

7. Korneeva, O. S. Syropochenye kolbasy s kompleksnymi dobavkami / O. S. Korneeva, N. M. Il'ina, E. A. Motina // Mjasnaja industrija. – 2010. – № 6. – S. 19-21.

8. Rogov, I. A. Sinbiotiki v tehnologii produktov pitaniya: monografija [Tekst] / I. A. Rogov, E. I. Titov, N.V. Nefedova, G.V. Semenov, S. I. Rogov. – M.: MGUPB, 2006. – 218 s.

9. Potrjasov, N. V. Razrabotka uslovij poluchenija funkcional'nyh produktov s ispol'zovaniem konsorciumov mikroorganizmov [Tekst] / N. V. Potrjasov, E. A. Red'kina, A. M. Patieva // Molodoj uchenyj. – 2014. – №7. – S. 171-174.

10. Solov'eva A. A. Izuchenie vlijaniya startovyh kul'tur na funkcional'no-tehnologicheskie svoystva i mikrobiologicheskiju bezopasnost' model'nyh farshej / A. A. Solov'eva, M. B. Rebezov, O. V. Zinina // Aktual'naja biotehnologija. – 2013. – № 2 (5). – S 18-22.

11. Nesterenko A. A. The impact of starter cultures on functional and technological properties of model minced meat / A. A. Nesterenko // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – № 4 (7-8). – pp. 77-80.

12. Nesterenko, A. A. Primenenie startovyh kul'tur v tehnologii proizvodstva vetchiny / A. A. Nesterenko, Ju. A. Zajceva // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 1 (31) – S. 65-68.

13. Nesterenko A. A. Funkcional'no-tehnologicheskie pokazateli syr'ja posle vnesenija startovyh kul'tur [Tekst] / A. A. Nesterenko, K. V. Akopjan // Molodoj uchenyj. – 2014. – №8. – S. 223-226.

14. Bebko, D.A. Primenenie innovacionnyh jenergosberegajushhih tehnologij / D. A. Bebko, A. I. Reshetnjak, A. A. Nesterenko. – Germanija: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 237 s.

15. Aktual'nye biotehnologicheskie reshenija v mjasnoj promyshlennosti [Tekst] / A. A. Solov'eva [i dr.] // Molodoj uchenyj. – 2013. – №5. – S. 105-107.

16. Molochnikov, M.V. Startovye kul'tury v tehnologii suhih fermentirovannyh kolbas [Tekst] / M.V. Molochnikov, A.V. Kurakin // Mjasnye tehnologii. – 2012. – №3. – S.22-25.

17. Nesterenko, A. A. Vlijanie aktivirovannyh jelektromagnitnym polem nizkih chastot startovyh kul'tur na mjasnoe syr'e / Nesterenko A. A., Gorina E. G. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №05(099). – S. 786-802. – IDA [article ID]: 0991405053. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/53.pdf>, 1,063 u.p.l.

18. Akopjan K. V. Sposoby intensivizacii sozrevaniya syropochennyh kolbas [Tekst] / K. V. Akopjan, A. A. Nesterenko // Molodoj uchenyj. – 2014. – №7. – S. 95-98.

19. Nesterenko A. A. Vybor i issledovanie svoystv konsorciuma mikroorganizmov dlja obrabotki mjasnogo syr'ja / Nesterenko A. A., Akopjan K. V. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). – S. – IDA [article ID]: 1011407111. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/111.pdf>, 1,188 u.p.l.

20. Nesterenko, A. A. Innovacionnye metody obrabotki mjasnoj produkcii jelektromagnitno-impul'snym vozdejstviem [Tekst] / A. A. Nesterenko, A. I. Reshetnjak // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Michurinsk, 2011. – № 1. – S. 148-151.

21. Korneeva, O. S. *Primenenie kul'tur molochnokislyh mikroorganizmov dlja uskorennoj fermentacii mjasnogo syr'ja pri proizvodstve syropchenyh produktov* / O. S. Korneeva, N. M. Il'ina, D. A. Kisel'ov // *Vse o mjase*. – 2007. – № 2. – S. 13-14.

22. Nesterenko, A. A. *Activation of starter cultures induced by electromagnetic treatment* [Text] / A. A. Nesterenko, A. I. Reshetnyak // *European Online Journal of Natural and Social Sciences*. – 2012. – Vol.1, № 3. – R. 45-48.

23. Nesterenko, A. A. *Tehnologija fermentirovannyh kolbas s ispol'zovaniem jelektromagnitnogo vozdejstvija na mjasnoe syr'e i startovye kul'tury* [Tekst] / A. A. Nesterenko // *Nauchnyj zhurnal «Novye tehnologii»*. – Majkop: MGTU, 2013. – № 1 – S. 36-39.

24. Korneeva, O. S. *Primenenie kul'tur molochnokislyh mikroorganizmov dlja uskorennoj fermentacii mjasnogo syr'ja pri proizvodstve syropchenyh produktov* / O. S. Korneeva, N. M. Il'ina, D. A. Kisel'ov // *Estestvennye i tehnicheckie nauki*. – 2007. – № 1. – S. 162-164.

25. Akopjan K. V. *Formirovanie aromata i vkusa syropchenyh kolbas* [Tekst] / K. V. Akopjan, A. A. Nesterenko // *Molodoj uchenyj*. – 2014. – №7. – S. 93-95.

26. Nesterenko A. A. *Biomodifikacija mjasnogo syr'ja s cel'ju poluchenija funkcional'nyh produktov* / Nesterenko A. A., Akopjan K. V. // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]*. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). – S. – IDA [article ID]: 1011407112. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/112.pdf>, 1,313 u.p.l.

27. Timoshenko N. V. *Significance of electromagnetic treatment in production technology of cold smoked sausage* / N. V. Timoshenko, A. A. Nesterenko, A. I. Reshetnyak // *European Online Journal of Natural and Social Sciences* 2013. – vo2, No.2, S 248-252.

28. Nesterenko A. A. *Primenenie startovyh kul'tur v tehnologii syropchenyh kolbas* [Tekst] / A. A. Nesterenko, K. V. Akopjan // *Molodoj uchenyj*. – 2014. – №8. – S. 216-219.

29. *Primenenie startovyh kul'tur v mjasopererabatyvajushhej promyshlennosti* [Tekst] / Ju. A. Poltavskaja [i dr.] // *Molodoj uchenyj*. – 2014. – №8. – S. 229-232.

30. Nesterenko A. A. *Funkcional'nye mjasnye produkty, poluchaemye pri pomoshhi biomodifikacii* [Tekst] / A. A. Nesterenko, D. S. Shhalahov // *Molodoj uchenyj*. – 2014. – №13. – S. 76-79.

31. Nesterenko, A. A. *Biologicheskaja cennost' i bezopasnost' syropchenyh kolbas s predvaritel'noj obrabotkoj jelektromagnitnym polem nizkih chastot startovyh kul'tur i mjasnogo syr'ja* / Nesterenko A. A., Akopjan K. V. // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]*. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №05(099). – S. 772 – 785. – IDA [article ID]: 0991405052. – Rezhim dostupa:<http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/52.pdf>, 0,875 u.p.l.