Заключение. Таким образом, анализ результатов проведенных исследований показал, что в условиях ОАО «Василишки» применение препаратов «Фертадин» и «Сурфагон» в схеме стимуляции и синхронизации Presinch за счет более высокой оплодотворяемости коров после первого осеменения – 78,26% против 60,0% при использовании препаратов «Эстрофан» и «Сурфагон» – позволяет на 42,9 дня сократить период бесплодия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ткаченко, Ю. Гормональные методы стимуляции воспроизводительной функции коров / Ю. Ткаченко, В. Минасян // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2014. – № 3. – С. 36-40.
2. Шириева, Р. Б. О регуляторных механизмах развития фолликулов и овуляции у крупного рогатого скота / Р. Б. Шириева, В. М. Шириев, С. Н. Хилысевич [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2000. – № 2. – С. 56-59.
3. Хилькевич, С. Н. Влияние возраста коров на эффективность гормональной обработки и приживляемость эмбрионов / С. Н. Хилькевич, В. М. Шириев, Р. М. Алибаев // Биотехнологические приемы в технологии трансплантации эмбрионов: Бюл. науч. работ ВИЖ. – Дубровицы. – 1991. – Вып. 104. – С. 36-38.
4. Глаз, А. В. Сравнительная эффективность применения простагландинов в послеродовом периоде у коров / А. В. Глаз, К. К. Заневский, А. А. Долгий // XVI междунар. науч.-практ. конф. «Современные технологии сельскохозяйственного производства»: материалы конференции / УО «ГГАУ». – Гродно, 2013. – С. 205-207.
5. Мадисон, В. Л. Теоретические и практические возможности корректировки полового цикла коров и телок / В. Мадисон // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 5. – С. 24-28.
6. Акушерско-гинекологические болезни коров (диагностика и лечение) / А. Г. Нежданов [и др.] // Ветеринария. – 1996. – № 9. – С. 9-45.

УДК 637.524.5 (476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАКТУЛОЗЫ

О. В. Копоть, Т. В. Закревская, А. Н. Михалюк, О. В. Коноваленко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: *сыровяленая колбаса, технология, показатели качества, лактулоза, микробиологические исследования.*

Аннотация. *Разработана технология производства нового вида сыровяленой колбасы, обогащенной лактулозой. Использование пребиотика обеспечивает более интенсивное развитие пробиотической микрофлоры как в самом продукте, так и в желудочно-кишечном тракте. Это приводит к сокращению*

срока производства колбас, увеличению срока хранения, является технологически приемлемым и экономически обоснованным.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF SEALED COLUMBUS WITH THE USE OF LACTULOSIS

O. V. Kopot, T. V. Zakrewskaja, A. N. Michaljuk, O. V. Konowalenko

EI «Grodno state agrarian University»
Grodno, Republic of Belarus
(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: *raw sausage, technology, quality indicators, lactulose, microbiological studies.*

Annotation. *A technology has been developed for the production of a new type of cheese sausage enriched with lactulose. The use of a prebiotic provides more intensive development of probiotic microflora both in the product itself and in the gastrointestinal tract. This leads to a reduction in the production of sausages, an increase in the shelf life, is technologically acceptable and economically justified.*

(Поступила в редакцию 01.06.2018 г.)

Введение. Одной из важнейших задач, стоящих перед работниками мясной промышленности (в частности колбасного производства), является дальнейшее повышение качества продукции и ее пищевой ценности, более полное использование сырья и различных белковых добавок. Для выполнения данной задачи необходимо постоянно совершенствовать все технологические процессы и приводить их в рациональные и оптимальные режимы, постоянно контролируя качество сырья и готовой продукции на всех стадиях производства и обработки.

Повышенным спросом у покупателей во все времена пользовались сыровяленые колбасы. И это не случайно. Для производства колбас используется доброкачественное сырье высших сортов, технологический процесс производства проводится под строгим контролем технологов, работников ветеринарной службы и работников лаборатории. При производстве этих видов колбас необходимо строгое соблюдение санитарных норм и правил, соблюдение температурно-влажностного режима. Процесс ферментации и сушки занимает очень много времени, поэтому для производства сыровяленых колбас необходимо много площадей, что может позволить себе не каждое предприятие. Поэтому в настоящее время все предприятия занимаются разработками в области технологии по сокращению сроков изготовления сырокопченых, сыровяленых колбас, что позволит увеличить выпуск колбасных изде-

лий, уменьшить издержки на их производство, что удешевит деликатесную продукцию [2, 3].

За последние два десятилетия объем знаний о микроорганизмах и их активной роли в поддержании здоровья человека стремительно вырос. Польза, приносимая потреблением продуктов, содержащих молочнокислую микрофлору, была отмечена во многих исследованиях, которые показали, что отдельные штаммы молочнокислых микроорганизмов имеют уникальные свойства, которые могут оказывать влияние на функционирование человеческого организма. Такие бактерии были названы «пробиотиками». Большое внимание уделяется не только изучению пробиотиков, но и пребиотиков. Использование пребиотиков – второй способ достижения и поддержания баланса кишечной микрофлоры. Пребиотики – вещества, не усваивающиеся организмом человека, но являющиеся субстратом для пробиотических микроорганизмов и избирательно стимулируют их рост и развитие.

Исследования показали, что пребиотическими свойствами в максимальной степени обладают олигосахариды, которые не перевариваются ни в желудке, ни в тонком кишечнике и стимулируют развитие микрофлоры. Это было подтверждено в отношении конкретно бифидобактерий.

Наиболее изученными в этом отношении олигосахаридами являются фруктоолигосахариды, галактоолигосахариды, изомальтоолигосахариды, мальтоолигосахариды, ксилоолигосахариды, раффиноза. Вышеперечисленные углеводы достигают толстого кишечника, где становятся субстратом для микрофлоры и метаболизируются до короткоцепочечных жирных кислот.

Традиционно ферментация была основана на избирательном развитии естественной микрофлоры мясного сырья. Бактерии должны хорошо развиваться при невысоких температурах и активности воды в интервале 0,93-0,96. Также они должны иметь желаемый ферментный профиль для продуцирования желаемых продуктов (молочная кислота), восстановления нитрата до нитрита. В настоящее время наиболее распространены комбинации Lactobacillus и Pediococcus с коагулазоотрицательными стафилококками и микрококками.

Основная роль микроорганизмов заключается в превращении глюкозы и других углеводов в молочную кислоту посредством гомоферментативного и гетероферментативного пути. Данная способность микроорганизмов зависит как от конкретного штамма, так и от условий технологического процесса. Так, штаммы L. sakei имеют более быстрый метаболизм углеводов, чем другие лактобациллы, и поэтому при-

меняются при низких температурах (18-25^{0}С), в то время как P. acidilacti лучше адаптируются к высокой (35-40^{0}С) температуре.

Одним из функциональных компонентов, широко используемых в производстве молочных продуктов питания, является лактулоза. Было решено использовать ее в качестве функционального ингредиента при производстве сыровяленой колбасы [1, 6, 7].

Цель работы. В наших исследованиях целью являлась разработка рецептуры и технологии производства функционального мясного продукта – сыровяленой колбасы с добавлением лактулозы, а также изучение влияния ее (лактулозы) на развитие пробиотической микрофлоры.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы сырокопченых колбас, предметом – технология производства нового вида сырокопченой колбасы с лактулозой.

В ходе исследований было изготовлено 4 образца сыровяленой колбасы. Из них 2 образца являлись контрольными, 2 – исследуемыми с добавлением лактулозы в количестве 2%. В традиционную технологию изготовления (рисунок) были внесены следующие изменения. Первый контрольный и опытный образцы были помещены на осадку при температуре 25^{0}С, второй контрольный и опытный образцы были помещены на осадку при t+4^{0}С. Осадка продолжалась 4 сут. После завершения процесса осадки все 4 образца были помещены на сушку при t+4^{0}С на одну неделю.

Для оценки колбасных изделий из разных мест делали выборку в количестве 10% от объема. Отбор проб и их подготовку проводили по СТБ 1053, СТБ 1059, ГОСТ 26668, ГОСТ 26669, ГОСТ 4288, ГОСТ 26929, ГОСТ 4288.

Органолептическая оценка проводилась в продукте на основании дегустационного листа по ГОСТ 9959-91. Для получения количественных и сравнимых показателей качества результаты органолептической оценки продукта выражали в баллах по 9-балльной системе. Продукт был исследован на внешний вид, цвет на разрезе, запах, аромат, вкус, консистенцию, сочность и проведена общая оценка качества.

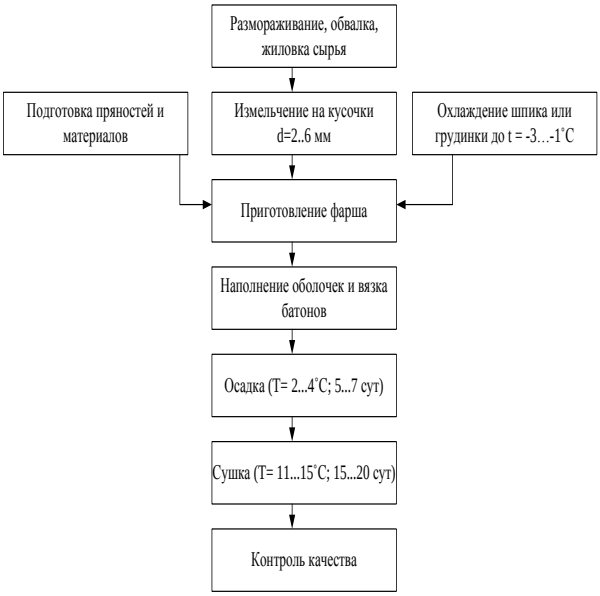

Рисунок – Технологическая схема изготовления сыровяленых колбас

Химический состав колбас определяли расчетным способом по Скурихину И. М. [4]. Оценку массовой доли поваренной соли проводили по ГОСТ 13830, массовую долю влаги – на приборе МА-150.

После окончания технологического процесса было проведено микробиологическое исследование образцов на наличие микроорганизмов и бактерий группы кишечной палочки. Для этого были приготовлены 4 водные взвеси продукта. Тщательному измельчению в стерильных условиях подвергали 20 г продукта, затем помещали в колбу и заливали 80 г физиологического раствора. Взвесь тщательно перемешивали в течение 20 мин и фильтровали.

Микробиологический контроль проводили по ГОСТ 4288, ГОСТ 26668, ГОСТ 9958, ГОСТ 30518, ГОСТ 30519, ГОСТ 10444.15. Определяли количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАНМ).

Так же проводили контроль наличия бактерий группы кишечной палочки. Цель определения бактерий этой группы – проверка соблюдения санитарно-гигиенических условий в процессе производства сырокопченых колбасных изделий. Анализ на БГКП проводят по общепринятой методике с использованием сред, содержащих углеводы. К ним относятся среды Хейфеца, ХБ. КОДА, Кесслер. БГКП ферменти-

руют углеводы, поэтому в средах ХБ, Хейфеца и КОДА образуются кислые продукты, меняющие цвет индикаторов, а в среде Кесслер в поплавке образуется газ вследствие расщепления глюкозы.

При микробиологическом контроле колбасных изделий можно ограничиться обнаружением бактерий группы кишечной палочки без их биохимической дифференциации.

Результаты исследований и их обсуждение. При органолептической оценке устанавливали соответствие основных качественных показателей (внешний вид, запах, вкус) изделий требованиям СТБ 1996-2009. Установлено, что предлагаемые продукты по органолептическим показателям соответствовали предъявляемым в стандарте требованиям.

В процессе исследований расчетным способом определили химический состав продукта (содержание белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ) [4]. Целью данного этапа исследования было показать и доказать, что новые продукты соответствуют требованиям стандарта СТБ 1996-2009 по химическому составу и не уступают им.

Результаты исследований по содержанию белков, жиров и углеводов в контрольных и опытных образцах приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание питательных веществ в исследуемых образцах

Нормируемый показатель	Номер образца		
	СТБ1996-2009	Контрольные	Опытные
Белки	14	17,1	17,0
Жиры	65	35,8	34,2
Углеводы	Не нормируется	0,8	1,2

Как видно из представленных в таблице данных, в опытных образцах незначительно снизилось содержание жира и увеличилось содержание углеводов. Это произошло за счет того, что 2% шпика было заменено лактулозой.

Из физико-химических показателей, которые нормируются в ГОСТ, экспериментально исследовали содержание соли, влаги, нитрита натрия. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты физико-химических исследований

Номер образца	Экспериментальные данные		
	Массовая доля соли	Массовая доля влаги	Массовая доля нитрита натрия, мг/кг
СТБ 1996-2009, не более	6,0	30,0	0,003
Контрольные образцы	4,52±0,05	28,0±0,55	0,025±0,00037
Опытные образцы	4,44±0,06	28,2±0,38	0,025±0,00021

Из приведенных в таблице физико-химических показателей следует, что в образцах содержание соли, влаги и нитрита натрия не превышает установленных нормативов.

Провели микробиологические исследования. По результатам посевов были получены следующие результаты (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты микробиологического исследования на содержание КМАФАнМ

Разведение	Контрольный (4^0С)	Опытный (4^0С)	Контрольный (25^0С)	Опытный (25^0С)
1	Не поддается подсчету	Не поддается подсчету	Не поддается подсчету	Не поддается подсчету
2	Не поддается подсчету	Не поддается подсчету	Не поддается подсчету	Не поддается подсчету
3	45	150	300	60
4	5	17	30	5

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что внесение лактулозы способствует развитию молочнокислой микрофлоры и бифидобактерий при традиционных режимах осадки (при 4^0С) и сушки (при 4^0С) – количество МКБ в готовом продукте с добавлением лактулозы в количестве 2% превышает их количество в аналогичном продукте без добавления лактулозы примерно в 3 раза. Кроме того, продукт, изготовленный с добавлением лактулозы, имел вкусовые характеристики, отличающиеся от контрольного образца. Имел место ярко выраженный вкус говядины.

Также добавление лактулозы способствовало повышению устойчивости продукта при хранении в условиях высокой температуры осадки. В итоге оба контрольных образца отличались неприятным гнилостным запахом и вкусом, а образцы с добавлением лактулозы имели вкус и запах, свойственные доброкачественному продукту. Соответственно, на основании проведенных исследований и полученных результатов можно рекомендовать сокращение периода ферментации и сушки сыровяленых колбас до 5 дней, что в настоящее время актуально по причине высокой стоимости энергоносителей, а также высокой оплаты труда рабочих.

Цель определения наличия бактерий группы кишечной палочки – проверка соблюдения санитарно-гигиенических условий в процессе производства сырокопченых колбасных изделий. При микробиологическом контроле колбасных изделий, изготовленных по разработанной технологии, бактерий группы кишечной палочки не было обнаружено.

В результате исследования микробиологических показателей следует, что все образцы соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О

безопасности пищевой продукции» и могут быть допущены к реализации.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований была разработана рецептура сырокопченых колбас с использованием лактулозы, проведена оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Продукт, изготовленный с использованием пребиотика, является более устойчивым при производстве и хранении при повышенных температурах, что объясняется антагонистическим действием молочнокислой микрофлоры, которая более интенсивно развивается при наличии пребиотика. Это позволяет сократить срок изготовления продукта и повысить экономические показатели производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганина, В. И. Современный взгляд на пробиотические продукты / В. И. Ганина // Все о молоке. – 2001. – № 3. – С. 16.
2. Копоть, О В. Технология сыровяленых колбас с использованием лактулозы / О. В. Копоть, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2017. – С. 57-59.
3. Копоть, О.В. Технология сырокопченых колбас из мяса баранины / О. В. Копоть [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2015. – Т. 31. – С. 57-62.
4. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов. Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. / И. М. Скурихин, М. Н. Волгарев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
5. СТБ 1996-2009 «Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые салями. Общие технические условия».
6. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания. – М.: Дели принт, 2008. – 280 с.
7. Smith J. Functional food Product development / J. Smith, E. Charter // Wiley-Blackwell, 2010. – 536 c.