

УДК 637.072, 637.043, 637.045
DOI 10.48612/vch/7f4b-717r-zeze

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ОБОГАЩЕННЫХ ХОЛИНОМ И L-КАРНИТИНОМ

О. Ю. Петров¹⁾, Н. И. Кульмакова²⁾, Д. А. Баймуканов³⁾, А. Т. Биссембаев³⁾,
Н. Н. Кузьмина¹⁾

¹⁾Марийский государственный университет,
424001, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

²⁾Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
127434, г. Москва, Российская Федерация

³⁾ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии»,
010000 (Z10P6B8), г. Астана, Казахстан

Аннотация. В птицеперерабатывающей отрасли нашей страны производится широкий ассортимент продуктов из мяса птицы, однако на рынке функциональных продуктов на его основе практически нет. Конъюнктура рынка требует более широкого и разнообразного ассортимента такой продукции. Поэтому актуальным является обеспечение потребительского рынка продуктами для здорового питания. Из-за нарушений структуры питания в рационах населения особенно важны продукты, содержащие в своем составе функциональные ингредиенты, и такими добавками могут выступать холин и L-карнитин. Они считаются витаминоподобными веществами, обладающими рядом важных физиологических функций в организме человека. В связи с этим, целью работы являлась разработка функциональных полуфабрикатов (котлет) из мяса цыплят-бройлеров, обогащенных холином и L-карнитином. В соответствие поставленной цели исследования объектами экспериментов являлись: рубленые полуфабрикаты – котлеты с добавлением функциональных ингредиентов: холина альфосцерата и L-карнитина, а в качестве контроля взяты рубленые полуфабрикаты – «Котлеты столичные» из мяса птицы. Результаты проведенных исследований показали, что применение функциональных добавок не отразилось на химическом составе модельных фаршей, а соотношения жир : белок, влага : белок и влага : жир соответствовали требованиям, предъявляемым Институтом питания РАН РФ к мясopодуктам. Исследованиями установлено незначительное снижение водосвязывающей способности в опытных образцах модельных фаршей на 5,50-8,83% по сравнению с контролем, что отражает изменения химического состава, и липкости мясных фаршей – на 26,67-28,14 Па, но отмечено повышение вязкости фаршей полуфабрикатов на 219,89-280,66 Н·с/м². По основному комплексу показателей не отмечено достоверных различий между опытными вариантами изделий и характеристиками продукта, взятого за основу, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния функциональных добавок на потребительские качества изделий из мяса цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: полуфабрикаты, мясо цыплят-бройлеров, холин, L-карнитин, функциональные продукты.

Введение. По оценкам сельскохозяйственной продовольственной организации ООН Food and Agriculture Organization, в 2025 году на Земле будет проживать почти 8 млрд. людей. Такая тенденция роста населения предопределяет ускоренные темпы развития и, прежде всего, тех отраслей, которые производят продукты питания, особенно, отраслей агропромышленного комплекса. Для удовлетворения пищевых потребностей населения необходимо удвоить к 2025 году объемы пищевого производства. В этой связи, особое внимание уделяется перспективам развития мясной отрасли как доминантной составляющей агропромышленного комплекса [6].

Производство мяса птицы в России – одна из ведущих отраслей российского производства мяса. По объему производства мяса птицы Россия занимает четвертое место среди стран мира. Возрастают потребительские предпочтения изделий из мяса птицы. Объемы выработки продуктов из мяса птицы за последние годы возросли в 4,5 раза. Подавляющая часть российского производства мяса птицы (около 97%) приходится на мясо цыплят-бройлеров. Еще примерно 2% приходится на индюшатину и 1% – на другие виды мяса птицы [7].

Одной из важных задач современного птицеводства является увеличение производства мяса птицы более высокого качества и с расширением ассортимента [8]. Развитие отечественного птицеводства обусловлено сложным комплексом взаимосвязей. В них скрещиваются многие важные направления экономической реформы, реальные тенденции развития агропромышленного комплекса, состояния рынка, платежеспособность населения. Проблема производства птицепродуктов, как и продовольствия, в целом, имеет множество аспектов, она весьма многогранна и напрямую связана с демографией, экологией, экономической стратегией государства, возможностью проведения успешной конкуренции. Таким образом, птицеводство – это наиболее наукоемкая и динамичная отрасль агропромышленного комплекса [5].

Продукция из мяса птицы довольно популярна в России. Это объясняется рядом причин: доступная цена, технологичность, простота переработки сырья и производства готовых изделий. И мясо птицы, в особенности цыплят и индеек, представляет собой удобное сырье для производства функциональных продуктов, поскольку оно является экологичным и безопасным [7].

В настоящее время при выборе полуфабриката покупатель все больше уделяет внимание соотношению его цены и качества и, как правило, отдает свое предпочтение более качественному продукту, нежели более дешевому, доступному и, соответственно, менее качественному, как было ранее. На качественные и полезные продукты питания растет спрос населения с каждым годом, и такая наметившаяся тенденция будет развиваться и дальше.

Поэтому необходимо в дальнейшем организовывать производство по выпуску высококачественных продуктов питания, в том числе и мясных рубленых полуфабрикатов, занимающих значительную долю среди мясных продуктов питания, благодаря повышенному спросу населения на данный вид продовольственного товара.

В птицеперерабатывающей отрасли нашей страны организован выпуск широкого ассортимента продуктов из мяса птицы, однако функциональных продуктов из него на рынке практически нет. Конъюнктура рынка требует более широкого и разнообразного ассортимента такой продукции. Поэтому актуальным является обеспечение потребительского рынка высококачественными продуктами для здорового питания из мяса птицы. Качество продукции – это совокупность ее свойств, обуславливающих пригодность удовлетворять, в соответствии с ее назначением, физиологические потребности и, в частности, потребности организма в пищевых веществах и энергии с учетом законов рационального питания. Качество продукции зависит от качества ингредиентов в ее составе [9], [10].

Разработка функциональных мясных продуктов является инновационным направлением в области развития пищевой промышленности, которое обладает чрезвычайно важным практическим значением и социальной эффективностью. Разработка мясных продуктов нового поколения, продуктов здорового питания и продуктов, обогащенных функциональными компонентами, связана с быстрым развитием индустрии пищевых добавок, ингредиентов, в том числе, с развитием новейших технологий и оборудования в пищевой отрасли [15].

Из-за нарушений структуры питания в рационах населения особенно важны продукты, содержащие в своем составе функциональные ингредиенты. Такими добавками могут выступать холин и L-карнитин.

По данным [9] установлено, что в фактическом питании только около 52% девушек и 54% юношей потребляют достаточное количество холина в пределах физиологической нормы, примерно такая же проблема наблюдается и по уровням потребления L-карнитина.

«Концепцией государственной политики в области здорового питания населения в РФ» в качестве приоритетных задач предусмотрено расширение производства отечественных продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, что согласуется с Федеральным законом N 280-ФЗ от 3 августа 2018 г. «Об органической продукции» [1].

L-карнитин – естественное вещество, родственное витаминам группы B, выполняет в организме ряд важных функций, и является транспортером жировой ткани в митохондрии мышц, где при аэробных нагрузках эта жировая ткань превращается в энергию и, таким образом, способствует повышению выработки умственной и физической энергии, повышает устойчивость к стрессу, освобождает организм от токсинов, снижает уровень триглицеридов в крови, участвует в регенерации тканей, стимулирует работу мозга, оказывает антиоксидантное действие.

L-карнитин считается витаминоподобным веществом. Уровень L-карнитина в организме является гомеостатичным, все его излишки эффективно выводятся из организма, поэтому он не накапливается. В организме продуцируется около 25% от общей дневной потребности в этом веществе. Некоторое его количество поступает в организм с пищей. Однако, учитывая все возрастающий ритм жизни современного человека, стресс и повышенную физическую активность, рекомендуется дополнительный прием карнитина в качестве добавки.

Холин – витаминоподобное вещество, обладающее рядом важных функций: мембранопротекторная (защищает мембраны клеток от разрушения и повреждения), антиатеросклеротическая (снижает уровень холестерина в крови), ноотропная, антидепрессантная (успокаивающее действие). Интерес к исследованиям по оценке содержания холина в питании людей связан с важностью его функций в организме. Он входит в состав нейромедиатора ацетилхолина, является предшественником сфингомиелина, участвует в синтезе метионина, пуриновых и пиримидиновых оснований. Холин улучшает метаболизм в нервной ткани, предотвращает образование желчных камней, нормализует обмен жиров и помогает снизить вес. Он особенно необходим для лиц, занимающихся умственным трудом, школьников, студентов, а также людям, занимающимся тяжелым физическим трудом и спортом.

Холин способен самостоятельно синтезироваться в организме, но в условиях окружающей среды этого количества недостаточно, поэтому медики рекомендуют увеличивать его содержание в организме с пищей. Холин, его соли и эфиры зарегистрированы в качестве пищевой добавки E1001.

Цель работы – разработка функциональных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров, обогащенных холином и карнитином.

Материал и методы. В соответствии с поставленной целью исследования объектами экспериментов являлись: рубленый полуфабрикат – котлеты с добавлением функциональных ингредиентов: холина альфосцерат ЛП 003241–111017, 2019 и L-карнитина ЛП 004663–250118, 2018.

Для выработки полуфабрикатов для функционального питания должно использоваться натуральное высококачественное сырье и безопасные добавки [12], [3], [2], [14]. Уровни введения препаратов определены исходя из действующих в настоящее время норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществ

для различных групп населения на территории Российской Федерации [11], [13]. В качестве контроля взяты рубленые полуфабрикаты – «Котлеты столичные» из мяса птицы, выработанные по ТУ 9214-403-23476484-01 «Мясные полуфабрикаты» [4], в соответствии с рецептурой, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура рубленых полуфабрикатов

Состав	Контроль	Образец № 1	Образец № 2
	Количество		
Подготовленное сырье, кг на 100 кг			
Мясо птицы (филе)	40,0		
Мясо механической обвалки	27		
Яйца куриные	3,0		
Хлеб из пшеничной муки	10,0		
Молоко коровье	10,0		
Лук репчатый свежий	6,0		
Сухари панировочные	4,0		
Приправы и материалы, кг на 100 кг несоленого сырья			
Соль поваренная пищевая	1,1		
Перец черный молотый	0,1		
Холина альфосцерат	-	0,5	-
L-карнитин	-	-	0,5

Используемое сырье и материалы отвечали требованиям безопасности и нормативной документации.

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований показали, что применение функциональных добавок не отразилось на химическом составе модельных фаршей (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав образцов фаршей, %

Показатели	Контроль	Образец № 1	Образец № 2
Массовая доля влаги	66,82 ± 0,04	67,43 ± 0,07	67,45 ± 0,08
Массовая доля белка	15,30 ± 0,07	15,24 ± 0,02	15,25 ± 0,03
Массовая доля жира	15,52 ± 0,11	15,11 ± 0,14	15,10 ± 0,03
Массовая доля золы	2,36 ± 0,03	2,22 ± 0,03	2,20 ± 0,04
Калорийность, ккал	200,88	196,95	196,90

Полученные данные показывают, что применение холина и L-карнитина в водных растворах в составе рецептуры котлет способствует незначительному повышению массовой доли влаги в опытных образцах в связи с растворением препаратов. Разница в них относительно контроля оказалась незначительно больше – на 0,61-0,63%.

В результате введения по 0,5 г холина и L-карнитина массовая доля белка и жира в опытных образцах несколько уменьшается в сравнении с контролем, но разница статистически недостоверна. Соответственно, их энергетическая ценность оказалась на 3,93-3,98 ккал меньше относительно контрольного образца.

Следовательно, добавление холина и L-карнитина в рецептуру рубленых полуфабрикатов не оказывает существенного и достоверного влияния на содержание сухих веществ в химическом составе мясных изделий.

В результате обработки данных, были проанализированы такие важные показатели качества продукции, как соотношения жир: белок, влага : белок и влага : жир (табл. 3).

Таблица 3 – Соотношение компонентов в образцах

Образцы	Соотношения компонентов		
	жир : белок	влага : белок	влага : жир
Контроль	1,01	4,30	4,24
Образец № 1	1,06	4,29	4,06
Образец № 2	1,06	4,29	4,07

Было установлено, что соотношение жир : белок в опытных образцах незначительно увеличивается на 0,05-0,06% и практически соответствует норме для рубленых полуфабрикатов (0,8-1,0). Соотношения влага : белок и влага : жир в контрольном и опытных образцах составили 4,3-4,4 и 4,24-4,11 соответственно. Данные показатели соответствуют требованиям, предъявляемым Институтом питания РАН РФ к мясопродуктам.

Функционально-технологические свойства мясного сырья отражают совокупность показателей, характеризующих его свойства.

В таблице 4 представлены результаты исследования водосвязывающей способности модельных фаршей.

Таблица 4 – Водосвязывающая способность образцов, %

Образец	$M \pm m$	σ	V
Контроль	80,46 \pm 0,38	0,54	0,78
Образец № 1	71,63 \pm 0,29***	0,41	0,57
Образец № 2	74,96 \pm 0,36***	0,51	0,68

Примечания: * – $P < 0,05$; *** – $P < 0,001$

Полученные результаты исследований свидетельствуют, что добавление холина и L-карнитина способствует снижению водосвязывающей способности в опытных образцах на 5,50-8,83% по сравнению с контролем, что отражает изменения их химического состава.

В ходе проведенных исследований была определена величина адгезии (липкости) и вязкости опытных образцов модельных фаршей. В таблице 5 представлены результаты исследований реологических характеристик опытных образцов.

Таблица 5 – Реологические показатели образцов, $M \pm m$

Образец	Контроль	Образец № 1	Образец № 2
Адгезия, Па	387,47 \pm 0,93	360,80 \pm 1,24	359,33 \pm 2,38
Вязкость, $H \cdot c/m^2$	674,67 \pm 3,33	894,56 \pm 3,29	955,33 \pm 4,67

По результатам данных выявлено, что в опытных образцах с добавлением холина и L-карнитина наблюдается незначительное снижение липкости мясных фаршей – на 26,67-28,14 Па по сравнению с контролем, что свидетельствует о снижении адгезионных свойств образца.

На вязкость продуктов влияют температура, давление, влажность или жирность, концентрация сухих веществ и другие факторы. Вязкость играет важную роль при производстве многих продуктов, так как активно влияет на технологические процессы – перемешивание, нагревание и др.

Характер изменения вязкости фаршей полуфабрикатов с использованием функциональных ингредиентов в определенной степени отражает особенности ее влияния на адгезионные характеристики.

Добавление холина и L-карнитина в рецептуру рубленых полуфабрикатов способствует повышению вязкости фаршей полуфабрикатов в среднем на 219,89 и 280,66 $H \cdot c/m^2$. Сравнение по функциональным добавкам показало большую величину вязкости фаршей полуфабрикатов в связи с введением L-карнитина в состав рецептуры.

В таблице 6 представлены результаты исследования выхода готовой продукции.

Таблица 6 – Выход готового продукта, в %

Образец	$M \pm m$	σ	V
Контроль	$86,87 \pm 0,18$	0,52	0,48
Образец № 1	$84,05 \pm 0,17$	0,81	0,73
Образец № 2	$84,48 \pm 0,12^*$	0,50	0,45

При анализе данных, представленных в таблице, в опытных образцах выявлено незначительное уменьшение выхода на 0,18-0,61% по сравнению с контрольным, что согласуется со снижением влагосвязывающей способности опытных образцов.

Результаты органолептической оценки зачастую бывают окончательными и решающими при определении качества продукции, особенно новых видов изделий. Данные органолептического анализа позволяют судить о влиянии на качество продукта изменений рецептуры, технологического процесса, вида упаковки и условий хранения.

Для дегустационной оценки исследуемых образцов котлет из мяса цыплят-бройлеров была использована пятибалльная шкала, включающая основные органолептические показатели. Дегустационная оценка экспертной комиссией показала, что по основным органолептическим показателям не отмечено достоверных различий между опытными вариантами изделий из мяса цыплят-бройлеров (табл. 7).

Таблица 7 – Органолептические показатели готовых продуктов (баллы)

Показатель	Контроль	Образец № 1	Образец № 2
Внешний вид	$4,92 \pm 0,09$	$5,00 \pm 0,00$	$4,33 \pm 0,15$
Запах, аромат	$4,83 \pm 0,12$	$4,92 \pm 0,09$	$4,92 \pm 0,09$
Вкус	$4,42 \pm 0,24$	$4,75 \pm 0,14$	$4,67 \pm 0,15$
Консистенция	$4,58 \pm 0,20$	$4,75 \pm 0,14$	$4,50 \pm 0,16$
Цвет на разрезе	$4,83 \pm 0,12$	$5,00 \pm 0,00$	$4,58 \pm 0,16$
Сочность	$4,50 \pm 0,20$	$4,83 \pm 0,12$	$4,58 \pm 0,16$
Общая оценка качества	$4,68 \pm 0,09$	$4,88 \pm 0,05$	$4,60 \pm 0,09$

Результаты дегустационной оценки позволяют судить о том, что образцы котлет из мяса цыплят-бройлеров с холином (образец № 1) превосходят контрольные образцы по внешнему виду, цвету, запаху и аромату, консистенции и сочности, что свидетельствует о некотором положительном влиянии препарата на органолептические показатели дегустационных образцов.

Образцы варианта № 2 с L-карнитином, также отмечены высокими органолептическими характеристиками и получили достаточно высокую оценку по результатам работы дегустационной комиссии. Они уступали контролю по общей оценке качества лишь на 0,08 балла, что характеризует отсутствие отрицательного влияния функциональной добавки на качество изделий из мяса цыплят-бройлеров.

Выводы. На основании полученных результатов исследований можно заключить, что полуфабрикаты функциональной направленности, изготовленные с холином и L-карнитином, не снижают качества, характерных для продукта, взятого за основу, и имеют потребительские свойства, соответствующие требованиям, предъявляемым к данным изделиям.

Литература

1. Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон от 3 августа 2018 г. N 280-ФЗ : принят Государственной Думой 25 июля 2018 года Одобрен Советом Федерации 28 июля 2018 года. – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017/ (дата обращения : 20.02.2024).

2. ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции: принят решением Совета ЕЭК от 23.06.2023 N 70 с 10 июля 2024 года. – Текст : электронный. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499050564> (дата обращения : 20.02.2024). 1

3. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции : утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N 880 (с изменениями на 25 ноября 2022 года). – Текст : электронный. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения : 20.02.2024).

4. ТУ 9214-403-23476484-01 Мясные полуфабрикаты. – Текст : электронный. – URL: <https://yandex.ru/search/?text=ТУ+9214-403-23476484-01+«мясные+полуфабрикаты».&lr=45&clid=2261451&win=483> (дата обращения : 20.02.2024).

5. Антипова, Л. В. Исследование зависимости доли внесения нитрита натрия от содержания пигментов в мясе птицы / Л. В. Антипова // Новые мировые тенденции в производстве продуктов из мяса птицы и яиц : материалы международной научно-практической конференции. – Рязань, 2006. – С. 27-30. 1
6. Ветровая, Е. В. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства / Е. В. Ветровая, М. Б. Ребезов, Г. М. Топурия // Молодой ученый. – 2015. – № 3. – С.107-110.
7. Исследование рынка производства продуктов из мяса птицы / С. В. Лукиных [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 9. – С. 175-178.
8. Макарова, И. В. Использование L-карнитина в кормлении цыплят-бройлеров / И.В. Макарова // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 3. – С. 44.
9. Мельникова, К. В. Исследование содержания холина, лецитина и L-карнитина в питании студентов / К. В. Мельникова, О. Н. Замбрыцкий, Н. Л. Бацукова. – Текст : электронный // Изд-во: Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены». – Минск. – № 17, 2011. – С. 194-198. – URL: file:///C:/Users/victorovava/Downloads/20121211095242issled.pdf (дата обращения : 12.02.24.).
10. Нагарокова, Д. К. Анализ российского рынка полуфабрикатов / Д. К. Нагарокова, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. – 2015. – № 2. – С. 175-178.
11. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : методические рекомендации МР 2.3.1.2432-8. – Москва. – 2008. – 39 с.
12. Петров, О. Ю. К вопросу о создании мясных продуктов для лечебно-профилактического питания / О. Ю. Петров // Вестник Марийского государственного университета. – 2007. – Йошкар-Ола. – С. 80-82. 9
13. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ : методические рекомендации МР 2.3.1.1915-4. – Москва. – 2004. – 33 с.
14. Шарипова, А. Ф. Разработка безопасных функциональных мясных полуфабрикатов с использованием растительного сырья / А. Ф. Шарипова, С. Г. Канарейкина, Д. Д. Хазиев, В. И. Канарейкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – Оренбург. – № 5(61). – С. 111-113.
15. Шишкина, Д. И. Анализ зарубежных технологий мясных продуктов функционального назначения / Шишкина, Д. И., Соколов А. Ю. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – № 2(80). – С. – 189-194.

Сведения об авторах

1. **Петров Олег Юрьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии мясных и молочных продуктов, Марийский государственный университет, 424001, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 1, Республика Марий Эл, Россия; e-mail: tmspetrov@yandex.ru, тел. +7-987-724-22-78;
2. **Кульмакова Наталия Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарной медицины, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, г. Москва, Тимирязевская ул., 49, Россия; e-mail: nkylmakova@rgau-msha.ru, тел. +7-916-653-77-99;
3. **Баймуканов Дастанбек Асылбекович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан, главный научный сотрудник отдела животноводства, ветеринарной медицины и оценки качества кормов и молока, ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 010000 (Z10P6B8), Астана, улица Кенесары, 40, офис 1419, Казахстан; e-mail: dbaimukanov@mail.ru, тел. +7-707-148-06-68;
4. **Биссембаев Ануарбек Темирбекович**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор, ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 010000 (Z10P6B8), Астана, улица Кенесары, 40, офис 1419, Казахстан; e-mail: anuarbic2015@ gmail.com, тел. +7-775-440-67-18;
5. **Кузьмина Надежда Николаевна**, старший преподаватель кафедры технологии мясных и молочных продуктов, Марийский государственный университет, 424001 г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 1, Республика Марий Эл, Россия; e-mail: kuzmina221995@mail.ru, тел. +7-987-721-42-21.

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL SEMI-FINISHED POULTRY MEAT PRODUCTS ENRICHED WITH CHOLINE AND L-CARNITINE

**O. Yu. Petrov¹, N. I. Kulmakova², D. A. Baimukanov³, A. T. Bissembayev³,
N. N. Kuzmina¹**

¹Mari State University,

424001, Yoshkar-Ola, Russian Federation

²Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,
127434, Moscow, Russian Federation

³«Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary» Limited Liability Partnership,
010000 (Z10P6B8), Astana, Republic of Kazakhstan

Abstract. The poultry processing industry of our country produces a wide range of poultry meat products, but there are practically no functional products based on it on the market. Market conditions require a wider and more
Вестник Чувашского ГАУ / Vestnik Chuvash SAU, 2024/ №1

diverse range of such products. Therefore, it is important to provide the consumer market with products for a healthy diet. Due to nutritional disorders in the diets of the population, products containing functional ingredients are especially important, and such additives can be choline and L-carnitine. They are considered vitamin-like substances with a number of important physiological functions in the human body. In this regard, the aim of the work was to develop functional semi-finished products (cutlets) from broiler chicken meat enriched with choline and L-carnitine. In accordance with the stated purpose of the study, the objects of experiments were: chopped semi-finished products – cutlets with the addition of functional ingredients: choline alfoscerate and L-carnitine, and chopped semi-finished products – «Metropolitan Cutlets» from poultry meat were taken as control. The results of the conducted studies showed that the use of functional additives did not affect the chemical composition of the model minced meat, and the ratio of fat : protein, moisture : protein and moisture : the fat met the requirements of the Institute of Nutrition of the Russian Academy of Sciences for meat products. Studies have found a slight decrease in the water binding capacity in experimental samples of model minced meat by 5.50-8.83% compared with the control, which reflects changes in the chemical composition and stickiness of minced meat – by 26.67-28.14 Pa, but an increase in the viscosity of minced semi-finished products by 219.89-280.66 N*s/m² was noted. According to the main set of indicators, there were no significant differences between the experimental product variants and the characteristics of the product used as a basis, which indicates that there is no negative effect of functional additives on the consumer qualities of products made from broiler chicken meat.

Keywords: semi-finished products, broiler chicken meat, choline, L-carnitine, functional products.

References

1. Ob organicheskoy produkcii i o vnesenii izmenenij v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii : Federal'nyj zakon ot 3 avgusta 2018 g. N 280-FZ : prinyat Gosudarstvennoj Dumoj 25 iyulya 2018 goda Odobren Sovetom Federacii 28 iyulya 2018 goda. – Tekst : elektronnyj. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017/ (data obrashcheniya : 20.02.2024).
2. TR TS 034/2013. O bezopasnosti myasa i myasnoj produkcii: prinyat resheniem Soveta EEK ot 23.06.2023 N 70 s 10 iyulya 2024 goda. – Tekst : elektronnyj. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499050564> (data obrashcheniya : 20.02.2024). 1
3. TR TS 021/2011. O bezopasnosti pishchevoj produkcii : utverzhen resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 9 dekabrya 2011 goda N 880 (s izmeneniyami na 25 noyabrya 2022 goda). – Tekst : elektronnyj. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (data obrashcheniya : 20.02.2024).
4. TU 9214-403-23476484-01 Myasnye polufabrikaty. – Tekst : elektronnyj. – URL: <https://yandex.ru/search/?text=TU+9214-403-23476484-01+«myasnye+polufabrikaty».&lr=45&clid=2261451&win=483> (data obrashcheniya : 20.02.2024).
5. Antipova, L. V. Issledovanie zavisimosti doli vneseniya nitrira natriya ot sodержaniya pigmentov v myase pticy / L. V. Antipova // Novye mirovye tendencii v proizvodstve produktov iz myasa pticy i yaic : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Ryazan', 2006. – S. 27-30. 1
6. Vetrovaya, E. V. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya myasnogo skotovodstva / E. V. Vetrovaya, M. B. Rebezov, G. M. Topuriya // Molodoy uchenyj. – 2015. – № 3. – S.107-110.
7. Issledovanie rynka proizvodstva produktov iz myasa pticy / S. V. Lukinyh [i dr.] // Molodoy uchenyj. – 2014. – № 9. – S. 175-178.
8. Makarova, I. V. Ispol'zovanie L-karnitina v kormlenii cyplyat-brojlerov / I.V. Makarova // Ptica i pticeprodukty. – 2008. – № 3. – S. 44.
9. Mel'nikova, K. V. Issledovanie sodержaniya holina, lecitina i L-karnitina v pitanii studentov / K. V. Mel'nikova, O. N. Zambrzhickij, N. L. Bacukova. – Tekst : elektronnyj // Izd-vo: Respublikanskoe unitarnoe predpriyatie «Nauchno-prakticheskij centr gigieny». – Minsk. – № 17, 2011. – S. 194-198. – URL: <file:///C:/Users/victorovava/Downloads/20121211095242issled.pdf> (data obrashcheniya : 12.02.24.).
10. Nagarakova, D. K. Analiz rossijskogo rynka polufabrikatov / D. K. Nagarakova, A. A. Nesterenko // Molodoy uchenyj. – 2015. – № 2. – S. 175-178.
11. Normy fiziologicheskikh potrebnoej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii : metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.2432-8. – Moskva. – 2008. – 39 s.
12. Petrov, O. Yu. K voprosu o sozdanii myasnyh produktov dlya lechebno-profilakticheskogo pitaniya / O. Yu. Petrov // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2007. – Joshkar-Ola. – S. 80-82. 9
13. Rekomenduemye urovni potrebleniya pishchevyh i biologicheskij aktivnyh veshchestv : metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.1915-4. – Moskva. – 2004. – 33 s.
14. Sharipova, A. F. Razrabotka bezopasnyh funkcional'nyh myasnyh polufabrikatov s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya / A. F. Sharipova, S. G. Kanarejkina, D. D. Haziev, V. I. Kanarejkin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – Orenburg. – № 5(61). – S. 111-113.
15. Shishkina, D. I. Analiz zarubezhnyh tekhnologij myasnyh produktov funkcional'nogo naznacheniya / Shishkina, D. I., Sokolov A. Yu. // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij. – 2018. – № 2(80). – S. – 189-194.

Information about authors

1. **Petrov Oleg Yurievich**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of meat and dairy products technology, Mari State University, 424001, Yoshkar-Ola, Lenin sq., 1, Republic of Mari El, Russia; e-mail: tmspetrov@yandex.ru, tel. +7-987-724-22-78;

2. **Kulmakova Natalia Ivanovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, 127434, Moscow, Timiryazevskaya str., Russian Federation; e-mail: nkylmakova@rgau-msha.ru, tel. +7-916-653-77-99;

3. **Baimukanov Dastanbek Asylbekovich**, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher of the Department of «Animal husbandry, veterinary medicine and feed and milk quality assessment», «Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine» Limited Liability Company, 010000 (Z10P6B8), Astana, Kenesary str., 40, Republic of Kazakhstan; e-mail: dbaimukanov@mail.ru, tel. +7-707-148-06-68;

4. **Bissembayev Anuarbek Temirbekovich**, Candidate of Sciences in Agriculture, Director, «Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary» Limited Liability Partnership, 010000 (Z10P6B8), Astana, Kenesary str., 40, Republic of Kazakhstan; e-mail: anuarnic2015@gmail.com, tel. +7-775-440-67-18;

5. **Kuzmina Nadezhda Nikolaevna**, Assistant Professor of the Department of meat and dairy products technology, Mari State University, 424001, Yoshkar-Ola, Lenin sq., 1, Republic of Mari El, Russia; e-mail: kuzmina221995@mail.ru, tel. +7-987-721-42-21.