

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

## TECHNOLOGY OF THE FOODSTUFF

УДК 637521.473

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12038

ГРНТИ 65.59.29

Наумова Н.Л., д-р техн. наук, профессор;

Лукин А.А., магистрант;

Люлькович В. С., студент бакалавриата,

Южно-Уральский государственный университет

(национальный исследовательский университет),

г. Челябинск, Россия

E-mail: n.naumova@inbox.ru, lukin321@rambler.ru, thkimi@mail.ru

РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ КОТЛЕТ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ  
МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

© Наумова Н.Л., Лукин А.А., 2018

*Целью исследований явилась разработка котлет повышенной минеральной ценности для питания школьников, установление возможности приготовления изделий из мяса птицы с заданными функциональными свойствами за счет применения перемолотых семян чиа. В ходе испытаний в семенах чиа NutraChia Low 8 выявлено низкое содержание жира ( $5,50 \pm 0,50\%$ ), высокое количество белка ( $29,90 \pm 1,10\%$ ) и минеральных элементов (весовых%), а именно, фосфора –  $11,2 \pm 0,5$ , кальция –  $10,2 \pm 0,5$  и калия –  $6,9 \pm 0,3$ . Дозировка нетрадиционного растительного сырья в количестве 1% привнесла отдельные вкрапления частиц темно-коричневого цвета в готовые котлеты, в результате опытные пробы соответствовали категории «очень хорошее» качество. NutraChia Low 8 в количестве 2,5% больше изменила цветовую гамму запеченных котлет, что соответствовало категории «хорошее» качество. Дозировка семян в концентрации 5% сформировала травянистый привкус, рыхловатую, несколько волокнистую консистенцию, удовлетворительную сочность и неприемлемый цвет продукта, что идентифицировало качество как «ниже среднего». В дальнейших исследованиях испытывался опытный образец с добавлением перемолотых семян чиа в количестве 2,5%. Установлено, что содержание белка, жира, поваренной соли находилось на одном уровне, как в контроле, так и в опыте. Зольность в опытных пробах была выше, чем в контрольных на 9,7%, влажность – на 4% (что не спровоцировало рост нежелательной микрофлоры). Из макроэлементов в опытных образцах продукции содержится больше кальция (в 2,2 раза), магния (в 1,9 раза), фосфора (на 20%), из микроэлементов – меди (в 3,2 раза), цинка (в 3 раза), марганца (на 21%), железа (на 8%). Впервые установлена практическая возможность применения в питании школьников перемолотых семян чиа в количестве 2,5% для производства мясных котлет с повышенным содержанием минеральных элементов.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ, ШКОЛЬНОЕ ПИТАНИЕ, СЕМЕНА ЧИА, МИНЕРАЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ.

UDC 637.521.473

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12038

**Naumova N.L., Dr Tech. Sci., Professor;****Lukin A.A., Undergraduate Student;****Lulkovich V.S., Student**

South Ural State University (National Research University),

Chelyabinsk, Chelyabinsk region, Russia

E-mail: n.naumova@inbox.ru, lukin321@rambler.ru, thkimi@mail.ru

**WORKING OUT RECEIPT FOR MEAT CUTLETS WITH INCREASED CONTENT OF MINERAL ELEMENTS FOR SCHOOLCHILDREN FOOD**

*The aim of the research is to work out cook receipt for cutlets having increased mineral value for schoolchildren food, to find the possibility of preparing products of chicken- meat with specified functional qualities due to the use of ground chia seeds. In the course of the experiments Nutra Chia Low 8 seeds showed low fat content ( $5.50 \pm 0.50\%$ ), high amount of protein ( $29.90 \pm 1.10\%$ ) and mineral elements (weight%), namely, phosphorus -  $11.2 \pm 0.5$ , calcium -  $10.2 \pm 0.5$  and potassium -  $6.9 \pm 0.3$ . The dosage of unconventional vegetable raw materials in the amount of 1% introduced some impregnations of dark brown particles into the finished cutlets, as a result, the experimental samples corresponded to the category «very good» quality. NutraChia Low 8 in quantity of 2,5% has mostly changed color spectrum of the baked cutlets that corresponded to a category «good» quality. The dosage of seeds at the concentration of 5% formed herbaceous (insipid) after-taste, crumbly, somewhat fibrous consistency, satisfactory juiciness and inadmissible color of the product, which identified the quality as «below average». In the course of further studies, test sample was tested with the addition of ground chia seeds in the amount of 2.5%. It was found that the content of protein, fat, and table salt was at the same level, both in the control and in the experiment groups. Ash content in the experimental samples was higher than in the control samples by 9.7%, humidity - by 4% (which did not trigger the growth of undesirable microflora). As to macroelements, the experimental samples of products contain more calcium (2.2 times), magnesium (1.9 times), phosphorus (by 20%); as to trace elements - copper (3.2 times), zinc (3 times), manganese (by 21%), iron (by 8%). For the first time the practical possibility of using ground seeds of chia in the diet of schoolchildren food in the amount of 2.5% for the production of meat cutlets with increased mineral value was found.*

KEY WORDS: CHOPPED CONVENIENCE FOODS, SCHOOL MEALS, CHIA SEEDS, MINERAL VALUE.

Интенсивный рост и большая учебная нагрузка школьников обуславливают высокую потребность растущего организма в различных нутриентах. Дефицит белка, полиненасыщенных жирных кислот, растительных пищевых волокон, витаминов, микроэлементов служит причиной возникновения у них заболеваний желудочно-кишечного тракта, анемии, болезней обмена веществ и т. д. [11]. В соответствии с требованиями СанПиН 2.4.5.2409-08 в рационы питания школьников следует ежедневно

включать продукты животного происхождения, в частности, мясопродукты [8].

Одним из перспективных направлений производства мясопродуктов является создание рубленых полуфабрикатов из мяса птицы. По химическому составу и биологической ценности мясо птицы соответствует требованиям диетического питания, усваивается гораздо лучше, чем говядина, свинина и баранина, поскольку содержит мало насыщенных жиров [5]. Доля мяса птицы в структуре мясного сырья со-

ставляет от 35 до 70% в зависимости от региона. Этот показатель имеет положительную динамику [12].

В ассортименте блюд из мяса, значительное место занимают изделия из мясного фарша и, в частности, котлеты [3]. Существующая необходимость применения растительного сырья в технологии мясных продуктов обусловлена не только составом растительного белка, но и наличием витаминов, углеводов, полисахаридов, минеральных и других биологически активных веществ. Совершенствование структуры мясных продуктов за счёт обогащения их растительными компонентами позволяет сделать питание более полноценным и рациональным [1, 4].

Целью исследований явилась разработка котлет повышенной минеральной ценности для питания школьников, установление возможности приготовления изделий из мяса птицы с заданными функциональными свойствами за счет применения перемолотых семян чиа.

Чиа – однолетнее травянистое растение *Salvia hispanica*, семейства губоцветных (Labiatae), произрастающее в Латинской и Южной Америке, Мексике, Аргентине. Содержание белка в семенах составляет от 15 до 25%, пищевых волокон от 18 до 30%. Семена чиа имеют богатый минеральный состав и содержат кальций (536 мг), магний (350 мг), калий (564 мг), фосфор (751 мг), железо (6,3 мг), медь (1,4 мг), цинк (4,4 мг) [7].

Общеизвестно, что большинство минеральных элементов являются составляющими биологических катализаторов: марганец входит в состав 12 различных ферментов, медь – в 30, железо – в 70, а цинк – более чем в 100. При дефиците минеральных веществ снижается активность ферментов, что наносит существенный вред организму человека в виде нарушений деятельности отдельных органов, иммунной системы, учащений депрессивных состояний человека [6].

В Европе возможность использования семян чиа в качестве нового пищевого ингредиента была впервые рассмотрена

ACNFP (Великобритания) в 2003 году. В апреле 2013 года Институт питания Российской академии медицинских наук представил отчет о возможности использования муки из семян растения чиа в питании детей старше трех лет [8].

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований послужили образцы перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 (семена частично обезжирены сверхкритической экстракцией с удалением 75% масла и сохранением всех питательных веществ) поставщика «КИМА Лимитед» (г. Москва) официального представителя компаний Аромко, Канегрейд (Великобритания).

При разработке меню для школьных столовых предпочтение необходимо отдавать таким способам тепловой обработки, как припускание, варка, запекание, тушение, но не рекомендуется использовать жарку [2]. В этой связи в качестве контрольных проб использовали котлеты рубленые из птицы, приготовленные по рецептуре № 305 [10], запеченные до готовности в жарочном шкафу, опытные пробы – с дополнительным внесением перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 в количестве 1% (опыт № 1), 2,5% (опыт № 2), 5% (опыт №3).

Выход готовой котлеты составил 80 г. Хранили модельные образцы котлет при температуре  $4 \pm 2$  °С в течении 24 часов.

В нетрадиционном растительном сырье определяли: массовую долю влаги, зольность и массовую долю жира – согласно МУ 4237-86, массовую долю белка и содержание фосфора – согласно общепринятой методике [9].

Дегустационную оценку запеченных котлет проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 9959-15. Массовые доли определяли: влаги – по ГОСТ 9793-74, белка – по ГОСТ 25011-81, жира – по ГОСТ 23042-15, поваренной соли – по ГОСТ 9957-15, фосфора – по ГОСТ 9794-15; зольность – согласно МУ 4237-86; количество бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) – по ГОСТ 31747-12, мезофиль-

ных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – по ГОСТ 10444.15-94, сульфитредуцирующих клостридий – по ГОСТ 29185-14, бактерий рода *Salmonella* – по ГОСТ 31659-12, бактерий *Listeria monocytogenes* – по ГОСТ 32031-12, *Proteus* – по ГОСТ 28560-90, *S. aureus* – по ГОСТ 31746-12.

В растительном сырье элементный состав определяли на растровом электронном микроскопе JSM – 6460LV (фирмы JEOL, Япония), оснащённом спектрометром энергетической дисперсии для проведения микрорентгено-спектрального анализа фирмы OXFORD INSTRUMENTS (Англия). В готовой продукции содержание кальция, мар-

ганца и магния определяли согласно общепринятой методике [9], содержание железа, меди и цинка – по ГОСТ 30178-96.

Все исследования проводились в трёхкратной повторности.

**Результаты исследований.** На первом этапе эксперимента представляло интерес исследование отдельных физико-химических показателей и минеральной ценности перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 для установления возможности применения, исследуемого нетрадиционного растительного сырья в качестве компонента, повышающего пищевую ценность комбинированного мясного продукта. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества и минеральный состав перемолотых семян чиа NutraChia Low 8

Определяемый показатель	Результаты испытаний
Массовая доля влаги, %	7,60±0,70
Массовая доля белка, %	29,90±1,10
Массовая доля жира, %	5,50±0,50
Зольность, %	6,30±0,03
Содержание фосфора, весовых%	11,2±0,5
Содержание кальция, весовых%	10,2±0,5
Содержание калия, весовых%	6,9±0,3
Содержание магния, весовых%	0,47±0,02

Анализ химического состава показал, что растительная добавка NutraChia Low 8 характеризуется достаточно низким содержанием жира: массовая доля сырого жира в пересчёте на сухое вещество составляет 5,50±0,50%. Установленное количество белка (29,90±1,10%) несколько превышает общеизвестные данные (от 15 до 25%), опубликованные журналом EFSA в «Решении Комиссии от 13 октября 2009 года, разрешающем размещение на рынке семян Чиа (*Salvia hispanica*) в качестве нового пищевого ингредиента в соответствии с Регламентом (ЕС) № 258/97 Европейского парламента и Совета» [14]. Зольность исследуемых семян чиа (6,30±0,03%) соответство-

вала узкому диапазону (от 4 до 6%), установленному выше названной европейской комиссией.

Использование современных средств измерений позволило определить элементный состав нетрадиционного сырья, а именно зафиксировать высокое содержание минеральных элементов (весовых%): фосфора – 11,2±0,5, кальция – 10,2±0,5 и калия – 6,9±0,3.

На втором этапе исследований изучали влияние различных дозировок NutraChia Low 8 на показатели качества модельных образцов котлет. Результаты исследований органолептических показателей представлены на рисунке и в таблице 2.

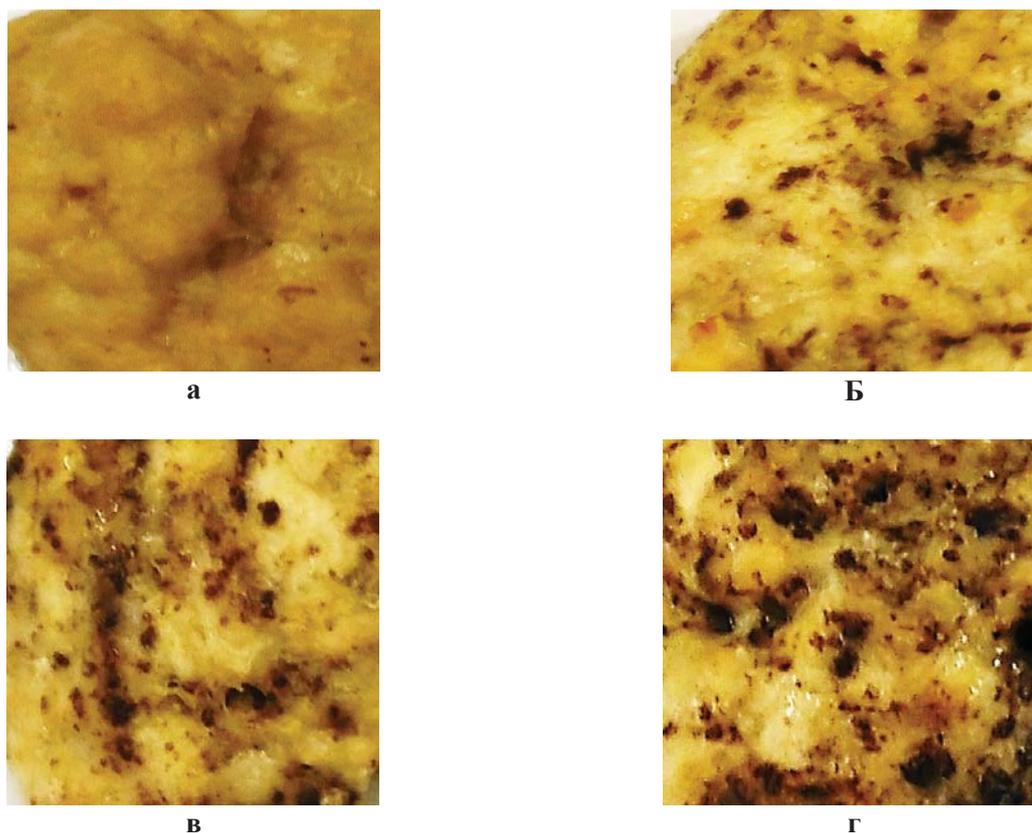


Рис. 1. Внешний вид модельных образцов запеченных котлет:  
а – контроль, б – опыт № 1, в – опыт № 2, г – опыт № 3

Таблица 2

Балльная оценка органолептических показателей качества модельных образцов котлет

Наименование образца	Средняя оценка в баллах по показателям						Общая оценка качества
	внешний вид	цвет на разрезе	запах (аромат)	вкус	консистенция (нежность, жесткость)	сочность	
Контроль	8,6±0,2	8,6±0,5	8,6±0,3	8,5±0,5	8,2±0,1	8,2±0,5	50,7±0,3
Опыт № 1	8,4±0,3	8,2±0,3	8,5±0,2	8,5±0,3	8,0±0,3	8,1±0,3	49,7±0,3
Опыт № 2	6,7±0,3	6,5±0,2	7,8±0,3	7,3±0,4	7,4±0,2	7,2±0,2	42,9±0,2
Опыт № 3	3,3±0,2	3,1±0,3	5,2±0,1	3,0±0,3	4,1±0,3	5,0±0,5	23,7±0,3

Результаты органолептической оценки модельных образцов котлет свидетельствуют о глубине изменений потребительских свойств продукции с увеличением вносимой дозировки нетрадиционного растительного сырья. Так, концентрация NutraChia Low 8 в количестве 1% лишь слегка изменила внешний вид изделий, а именно привнесла отдельные вкрапления частиц темно-коричневого цвета, напоминающих по внешним признакам молотые пряности. В результате опытные пробы набрали 49,7±0,3 балла, что соответствует категории «очень хорошее» качество.

Концентрация перемолотых семян чиа в количестве 2,5% способствовала большему изменению цветовой гаммы готовой продукции, но с еще приемлемыми характеристиками консистенции и сочности. По итогам дегустационной оценки опытные образцы набрали 42,9±0,2 балла, что соответствует категории «хорошее» качество.

Увеличение дозировки растительного сырья до 5% ухудшило вкусовые ощущения, возникающие при опробовании опытных образцов котлет, благодаря наличию неприятного травянистого привкуса. Цвет в

опыте № 3 (светло-желтый с множественными включениями темно-коричневого цвета) также оказался неприемлемым для зрительного восприятия продукта. В результате градация качества продукции по этим показателям снизилась до уровня «плохое». Консистенция комбинированных изделий при разжевывании оказалась рыхловатой, несколько волокнистой, сочность – удовлетворительной. Общая оценка опыта № 3 (23,7±0,3 балла) позволила идентифицировать качество как «ниже среднего».

По совокупности результатов для дальнейших исследований был выбран опытный образец с 2,5%-ым добавлением NutraChia Low 8 (опыт № 2), поскольку при

указанной дозировке нетрадиционного растительного сырья запеченные котлеты еще сохраняют приемлемые потребительские характеристики.

Известно, что наиболее показательными характеристиками безопасности пищевых продуктов являются санитарно-химические и санитарно-микробиологические показатели [13]. Определение показателей микробиологической безопасности исследуемых проб проводили на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011. Результаты исследований физико-химических и микробиологических показателей качества модельных образцов котлет в сравнительном аспекте представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показателей качества модельных образцов котлет

Определяемый показатель	Результаты испытаний	
	контроль	опыт № 2
Свежеприготовленные образцы		
Массовая доля влаги, %	65,8±0,7	68,5±0,7
Массовая доля белка, %	21,8±0,9	20,8±0,9
Массовая доля жира, %	3,1±0,5	2,9±0,4
Массовая доля поваренной соли, %	1,0±0,1	1,0±0,1
Зольность, %	1,65±0,03	1,81±0,03
КМАФАнМ, КОЕ/г	6,8×10 <sup>2</sup>	6,9×10 <sup>2</sup>
Образцы через 24 часа хранения		
Массовая доля влаги, %	65,7±0,7	68,3±0,7
КМАФАнМ, КОЕ/г	9,7×10 <sup>2</sup>	9,6×10 <sup>2</sup>

Выявлено, что массовые доли белка, жира и поваренной соли находились в одном количественном диапазоне, как в контрольных, так и в опытных образцах. Однако влажность в опыте № 2 имела тенденцию к увеличению на 4%, что объяснимо известной способностью семян чиа поглощать большое количество воды - в 12 раз больше, чем собственный вес [15]. Но это обстоятельство не спровоцировало рост нежелательной микрофлоры, как у свежеработанной продукции, так и в процессе хранения, что указывает на безопасность мясных котлет для здоровья школьников. Установлено, что бактерии группы кишечной палочки, сульфитредуцирующие клостридии, бактерии *Listeria monocytogenes*,

*Proteus*, *S. aureus*, патогенные бактерии, в том числе *Salmonella*, отсутствовали в определенной массе контроля и опыта № 2 на протяжении всего периода эксперимента. По результатам исследований мезофильной микрофлоры модельных образцов запеченных котлет выявлено, что КМАФАнМ и в контрольных и в опытных образцах даже по окончании срока хранения (24 часа) находилось в пределах нормы (не более 1,0×10<sup>3</sup> КОЕ/г).

Зольность опытных проб также была выше, чем контрольных на 9,7%, что согласуется с результатами исследований минеральной ценности модельных образцов котлет (табл.4).

Таблица 4

## Минеральная ценность модельных образцов котлет

Определяемый показатель	Результаты испытаний	
	контроль	опыт № 2
Массовая доля фосфора, %	0,150±0,009	0,180±0,011
Содержание кальция, мг/кг	189,32±73,84 (16-47*)	417,17±162,70 (35-104*)
Содержание меди, мг/кг	0,39±0,04 (39-78*)	1,24±0,12 (124-248*)
Содержание железа, мг/кг	13,03±1,30 (72-326*)	14,10±1,41 (78-352*)
Содержание магния, мг/кг	173,95±65,23 (43-316*)	328,37±123,14 (82-597*)
Содержание марганца, мг/кг	4,89±1,96	5,94±2,38
Содержание цинка, мг/кг	5,54±0,55 (46-185*)	16,70±1,67 (139-557*)

Примечание: \* – удовлетворение суточной физиологической потребности в зависимости от возраста (согласно МР 2.3.1.2432-08), %.

Впервые установлено положительное влияние NutraChia Low 8 в исследуемой концентрации на восполнение минеральной ценности котлет рубленых из птицы. Из макроэлементов в опытных образцах продукции содержится больше кальция (в 2,2 раза), магния (в 1,9 раза), фосфора (на 20%), из микроэлементов – меди (в 3,2 раза), цинка (в 3 раза), марганца (на 21%), железа (на 8%). Физиологическая потребность детей в марганце не регламентируется требованиями МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации».

Употребление школьниками с пищевым рационом одной котлеты (массой 80 г) с 2,5%-ым добавлением перемолотых семян чиа позволит удовлетворить большую физиологическую потребность в минеральных элементах (% в зависимости от возраста), а именно, в цинке – на 11-44, меди – 10-20, магнии – на 6-48, кальция – на 3-8, что оптимизирует рацион по набору отдельных микронутриентов и обуславливает возможность производства мясной продукции повышенной минеральной ценности.

**Заключение.** В ходе испытаний в перемолотых семенах чиа выявлено: низкое

содержание жира (5,50±0,50%), высокое количество белка (29,90±1,10%) и минеральных элементов (весовых%), а именно, фосфора – 11,2±0,5, кальция – 10,2±0,5 и калия – 6,9±0,3.

Добавление в рецептуру котлет рубленых из мяса птицы растительной добавки NutraChia Low 8 в количестве 2,5% способствует: изменению цвета готовой продукции с сохранением приемлемых вкусовых характеристик; повышению содержания минеральных элементов, а именно, меди (в 3,2 раза), цинка (в 3 раза), кальция (в 2,2 раза), магния (в 1,9 раза), марганца (на 21%), фосфора (на 20%), железа (на 8%).

Добавление NutraChia Low 8 в исследуемой концентрации в рецептуру котлет не оказывает отрицательного влияния на физико-химические показатели качества и микробиологическую безопасность готовой продукции. Впервые установлена практическая возможность применения в питании школьников перемолотых семян чиа в количестве 2,5% для производства мясных котлет с повышенным содержанием минеральных элементов.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.A03.21.00Н.

## Список литературы

1. Анохина, О.Н. Исследования по разработке технологии мясорастительных кулинарных продуктов / О.Н. Анохина, Н.А. Притыкина // Известия КГТУ. – 2011. – № 23. – С. 214–221.
2. Барышникова, Н.И. Разработка рекомендаций по школьному питанию / Н.И. Барышникова, Д.Р. Закирова // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2014. – № 1 (1). – С. 223–225.

3. Васюкова, А.Т. Структурно-механические показатели качества рубленой и котлетной мясной массы с биологически активными добавками / А.Т. Васюкова, М.В. Васюков, П. Мушин // *Агрпромышленные технологии Центральной России*. – 2016. – № 2 (2). – С. 15–20.
4. Данилов, М.Б. Разработка технологии мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения / М.Б. Данилов, Н.И. Гомбожапова, С.Ю. Лескова, Т.М. Бадмаева // *Вестник науки и образования Северо-Запада России*. – 2015. – Т. 1. – № 2. – С. 104–112.
5. Дашиева, Л.Б. Разработка технологии рубленых полуфабрикатов из мяса птицы / Л.Б. Дашиева, Н.В. Колесникова, М.Б. Данилов // *Техника и технология пищевых производств*. – 2011. – № 2. – С. 20–24.
6. Ефремов, А.А. Минеральные вещества – основа снижения антропогенного воздействия окружающей среды на организм человека / А.А. Ефремов, Л.Г. Макарова, Н.В. Шаталина, Г.Г. Первышина // *Химия растительного сырья*. – 2002. – № 3. – С. 65–68.
7. Конь, И.Я. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Медико-биологическое обоснование возможности использования муки из семян растения Чиа в питании детей старше трех лет» / И.Я. Конь, М.Н. Шилина, М.В. Гмошинская, В.В. Бессонов, А.А. Кочеткова, М.А. Гурченкова // ФГБУ «НИИ питания». – Москва, – 2013. – 22 с.
8. Новикова, А.В. Использование мяса индейки в школьном питании / А.В. Новикова, О.А. Мурашкина, Л.М. Рускина // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего*. – 2016. – № 1 (29). – С. 130–133.
9. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – Москва : Брандес, Медицина, 1998. – 342 с.
10. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для питания школьников : сборник технических нормативов / под ред. М. П. Могильного. – Москва : ДеЛи принт, 2005. — 628 с.
11. Стефанова, И.Л. Продукты на основе мяса птицы для дошкольного и школьного питания / И.Л. Стефанова, Л.В. Шахназарова, И.А. Юхина, О.В. Неманихин, Н.В. Тимошенко, О.А. Шалимова // *Мясные технологии*. – 2009. – № 5. – С. 42–45.
12. Хуснидинова, А.Р. Современные направления совершенствования качества мясных полуфабрикатов / А.Р. Хуснидинова, В.В. Котков // *Молодежь и наука*. – 2017. – № 4. – С. 79–83.
13. 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. – № 5 (61). – С. 111–113.
14. EC «Commission Decision of 13 October 2009 authorizing the placing on the market of Chia seed (*Salvia hispanica*) as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council» // *The EFSA Journal*. – 2009. – 996. – P. 16-26.
15. Zettel, V. Springer Berlin Heidelberg. Influence of gel from ground chia (*Salvia hispanica* L.) for wheat bread production / V. Zettel, A. Krämer, F. Hecker, B. Hitzmann // *European Food Research and Technology. Process Analytics and Cereal Science, University of Hohenheim. Stuttgart, Germany*. – 2015. – P. 655–662.

#### Reference

1. Anohina, O.N., Pritykina, N.A. Issledovaniya po razrabotke tekhnologii myasorastitel'nyh kulinarnyh produktov (Research Carried out into Development of the Technology of Meat and Vegetable Culinary Products), *Izvestiya KGTU*, 2011, No 23, PP. 214–221.
2. Baryshnikova, N.I., Zakirova, D.R. Razrabotka rekomendacij po shkol'nomu pitaniyu (Working out Recommendations on Schoolchildren Food), *Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tekhniki i obrazovaniya*, 2014, No 1 (1), PP. 223–225.
3. Vasyukova, A.T., Vasyukov, M.V., Mushin, P. Strukturno-mekhanicheskie pokazateli kachestva rublenoj i kotletnoj myasnoj massy s biologicheski aktivnymi dobavkami (Structural and Mechanical Indications of Quality Ratings for Chopped and Cutlet Mass with Biologically Active Additives), *Agropromyshlennye tekhnologii Central'noj Rossii*, 2016, No 2 (2), PP. 15–20.
4. Danilov, M.B., Gombozhapova, N.I., Leskova, S.Yu., Badmaeva, T.M. Razrabotka tekhnologii myasnyh rublenyh polufabrikatov funkcional'nogo naznacheniya (Development of the Technology of Chopped Meat Convenience Foods), *Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii*, 2015, T. 1, No 2, PP. 104–112.
5. Dashieva, L.B., Kolesnikova, N.V., Danilov, M.B. Razrabotka tekhnologii rublenyh polufabrikatov iz myasa pticy (Development of the Technology of Chopped Chicken-Meat Convenience Foods), *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv*, 2011, No 2, PP. 20–24.
6. Efremov, A.A., Makarova, L.G., Shatalina, N.V., Pervyshina, G.G. Mineral'nye veshchestva – osnova snizheniya antropogennogo vozdeystviya okruzhayushchej sredy na organizm cheloveka (Mineral Substances

– Foundation for Decreasing of Anthropogenic Load of the Environment on Man's Organism), *Himiya rastitel'nogo syr'ya*, 2002, No 3, PP. 65–68.

7. Kon', I.YA., Shilina, M.N., Gmoshinskaya, M.V., Bessonov, V.V., Kochetkova, A.A., Gurchenkova, M.A. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote po teme «Mediko-biologicheskoe obosnovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya muki iz semyan rasteniya CHia v pitanii detej starshe trekh let» (Report on the Research: Medical and Biological Substantiation of Possibility to Use Flour of Chia Seeds for Baby Food (For Babies over 3)), FGBU «NII pitaniya». Moskva, 2013, 22 p.

8. Novikova, A.V., Murashkina, O. A., Russkina, L.M. Ispol'zovanie myasa indejki v shkol'nom pitanii (Turkey Meat for Schoolchildren Food), *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego*, 2016, No 1 (29), PP. 130–133.

9. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevyh produktov (Instructions on the Methods of Analysis of the Quality and Safety of Foodstuff), pod. red. I.M. Skurihina, V.A. Tutel'yana, Moskva, Brandes, Medicina, 1998, 342 p.

10. Sbornik receptur blyud i kulinarnyh izdelij dlya pitaniya shkol'nikov : sbornik tekhnicheskikh normativov (Collection of Recipes of Dishes and Culinary Products for Nutrition of Schoolchildren : Collection of Technical Standards), pod red. M. P. Mogil'nogo, Moskva, DeLi print, 2005, 628 p.

11. Stefanova, I.L., SHahnazarova, L.V., Yuhina, I.A., Nimanihin, O.V., Timoshenko, N.V., Shalimova, O.A. Produkty na osnove myasa pticy dlya doshkol'nogo i shkol'nogo pitaniya (Foodstuffs Based on the Chicken Meat for Preschoolers and Schoolchildren Food), *Myasnye tekhnologii*, 2009, No 5, PP. 42–45.

12. Husnidinova, A.R., Kotkov, V.V. Sovremennye napravleniya sovershenstvovaniya kachestva myasnyh polufabrikatov (Present-Day Trends of Improving Quality of Meat Convenience Foods), *Molodezh' i nauka*, 2017, No 4, PP. 79–83.

13. Sharipova, A.F., Kanarejkina, S.G., Haziiev, D.D., Kanarejkin, V.I. Razrabotka bezopasnyh funkcional'nyh myasnyh polufabrikatov s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya (Development of Safe Functional Meat Convenience Foods Using Vegetal Raw Materials), *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, No 5 (61), PP. 111–113.

14. ES «Commission Decision of 13 October 2009 authorizing the placing on the market of Chia seed (*Salvia hispanica*) as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council», *The EFSA Journal*, 2009, 996, PP. 16–26.

15. Zettel, V. Springer Berlin Heidelberg. Influence of gel from ground chia (*Salvia hispanica* L.) for wheat bread production, V. Zettel, A. Krämer, F. Hecker, B. Hitzmann, *European Food Research and Technology. Process Analytics and Cereal Science*, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany, 2015, PP. 655–662.

УДК 637.523  
ГРНТИ 65.59.31

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12039

Ногина А.А., аспирант,  
Тихонов С.Л., д-р техн. наук, профессор  
Тихонова Н.В., д-р техн. наук, доцент  
Уральский государственный экономический университет,  
г. Екатеринбург, Россия  
E-mail: mother\_89@mail.ru, tihonov75@bk.ru

## АРАБИНОГАЛАКТАН В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С НЕХАРАКТЕРНЫМ АВТОЛИЗОМ

© Ногина А.А., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В., 2018

*Разработан способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров путем исследования уровня глюкозы в крови стрессированных цыплят-бройлеров с помощью глюкометра в период развития стадии тревоги стресса через 30-50 мин после введения раствора 60% скипидара (стрессора) в количестве 0,1 мл в область бородки. Экспериментальными исследованиями установлено, что мясо стрессочувствительных цыплят –*