

ПРОРОЩЕННОЕ ЗЕРНО ЧЕРНОГО РИСА В РЕЦЕПТУРАХ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Нижельская Ксения Владимировна, аспирант

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток, Россия, e-mail: nizhelskaya_kv@mail.ru

Разработка геродиетических продуктов направлена на рационализацию питания людей пожилого и преклонного возраста. В результате исследования получены рецептуры мясорастительных полуфабрикатов – фарша и котлет с пророщенным зерном черного риса. Полуфабрикаты отличаются повышенной пищевой ценностью, сбалансированным аминокислотным составом, содержат меньшее количество жира, имеют высокие потребительские свойства, адаптированы для людей старшего возраста

Одним из приоритетных направлений развития аграрной науки и научного обеспечения агропромышленного комплекса России является технология продуктов профилактического, лечебного и геродиетического питания [1].

Современная демографическая ситуация в мире характеризуется активным старением населения, на темпы которого в большей степени влияют факторы окружающей среды и образ жизни человека, в том числе питание. Нарушение оптимальных режимов последнего, особенно в пожилом возрасте, может привести к нарушению обмена веществ, сбоях сердечно-сосудистой, центральной нервной и пищеварительной систем организма человека. В связи с этим, людям пожилого и преклонного возраста необходимо обеспечить рационально выстроенное и сбалансированное питание, которое будет соответствовать физиологически-гигиеническим требованиям и поддерживать высокий уровень функциональной способности организма [2-3].

Интенсивность обменных процессов и физическая активность у людей пожилого возраста снижена, в связи с чем рекомендуется уменьшение энергетической емкости рациона, но при этом он должен быть качественно полноценным с достаточным поступлением белка, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ [3, 4]. Суточная потребность белка в пожилом возрасте составляет до 13-14% от энергоемкости рациона и должна обеспечиваться за счет белков животного и растительного происхождения в соотношении 1:1. Достаточное присутствие пищевых волокон (суточная потребность - 20 г для людей старше 60 лет), предотвращает развитие сахарного диабета, ожирения, атеросклероза и появление других болезней [5]. Ограничению подлежат источники животных жиров и легкоусвояемых углеводов.

Для получения продуктов геродиетической направленности с высокой биологической ценностью рекомендуется использовать принцип комбинирования сырья животного и растительного происхождения, которое позволяет достигнуть сбалансированности продукта по аминокислотному составу белка, обеспечить продукт необходимыми в пожилом возрасте пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами [4].

Источником углеводов, растительного белка, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов, связанных в сложный единый биохимический и биофизический комплекс, является зерно.

Стабильно выращиваемой в России зерновой культурой является рис, производство которого в настоящий момент превышает 1 млн тонн [6]. Большая часть производимого риса имеет белую окраску оболочки, но зерновки этой культуры могут быть с черным, коричневым, красным и пурпурными оттенками, цвет которых обусловлен пигментацией склеренхимы и перикарда. Имея ряд преимуществ перед белозерными формами, рис с окрашенным перикарпом в настоящее время представляет устойчивый интерес со стороны различных научно-исследовательских институтов Китая, Японии, Таиланда, Италии, США. В России во ВНИИ риса (г. Краснодар) ведется селекционная работа, направленная на создание сортов с окрашенным перикарпом с повышенным содержанием токоферолов, обладающих антиоксидантными свойствами - сорта Рубин, Карат, Марс, Мавр, Гагат [7-9].

Востребованность окрашенных сортов риса обусловлена их корректирующим, нормализующим и регулирующим здоровье действием на организм человека посредством активного влияния на обменные процессы.

Черный рис по сравнению с белозерным содержит большее количество магния, кальция, молибдена, витаминов В₁, В₆, В₁₂, один из лучших источников антиоксидантов, содержит γ -оризанол, антоцианины и гомологи витамина Е. Черный рис в количестве 50 грамм обеспечивает организм человека на 35% от рекомендуемой дневной нормы селена, меди, цинка и марганца [10].

Потребление черного риса, как источника антиоксидантов, снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний, желудочно-кишечных опухолей, диабета второго типа и преждевременного старения [11, 12].

Рядом преимуществ обладает пророщенное зерно, в процессе прорастания которого происходят сложные физические и биохимические процессы. Ферменты зерна катализируют распад сложных запасных веществ белков, жиров и углеводов на более простые - аминокислоты, жирные кислоты, простые сахара, что оказывает положительное влияние на их переваривание пищеварительной системой организма. Увеличивается доля небелкового остатка и возрастает содержание лизина, треонина, лейцина, валина, изолейцина и метионина, это способствует повышению биологической ценности продукта. Увеличивается относительное количество пищевых волокон, содержащихся в плодовой и семенной оболочках зерновки, за счет деструкции полисахаридов. Минеральные вещества в пророщенном зерне находятся в естественном состоянии – связаны с аминокислотами и поэтому хорошо усваиваются человеческим организмом.

Цель исследования: разработка рецептур рубленых полуфабрикатов – фарша и котлет с добавлением пророщенного зерна черного риса, который является источником растительного белка, пищевых волокон и в оптимальных количествах содержит витамины и микроэлементы.

Объекты исследования: черный рис (сорт «Южная ночь», изготовитель ООО «Агро-Альянс», Россия), который подвергался процессу проращивания, и рубленые полуфабрикаты - фарш, котлеты.

Черный рис проращивали при комнатной температуре в течение 3 суток до появления ростков размером 1,5-2 мм, высушивали при температуре 50-55⁰С и измельчали до однородной порошкообразной массы с размером частиц 400-500 мкм.

Химический и аминокислотный состав пророщенного зерна черного риса, использованного для выработки полуфабрикатов, приведен в таблице 1-2.

Таблица 1

Химический состав пророщенного зерна черного риса

Содержание, %						
Вода	Белки	Жиры	Крахмал	Моно и -дисахариды	Пищевые волокна	Зола
8,6	8,7	1,0	63,4*	7,5	9,8	0,95

*по разности

Таблица 2

Аминокислотный состав пророщенного зерна черного риса

Аминокислота	Содержание, мг/1г белка	Аминокислота	Содержание, мг/1г белка
Аспарагиновая кислота	83,7	Глутаминовая кислота	140,1
Серин	50,0	Пролин	42,8
Глицин	44,6	Аланин	51,0
Цистеин	20,0	Тирозин	35,5
Орнитин	0,9	Гистидин	20,0
Аргинин	50,1	Фенилаланин	34,6
Валин	62,8	Метионин	10,0
Изолейцин	32,8	Треонин	49,1
Лейцин	97,4	Триптофан	10,9
Лизин	37,3*		
Сумма		873,6	

*Лимитирующая аминокислота

Из данных табл. 1 видно, что пророщенное зерно черного риса является источником растительного белка, углеводов (крахмал, моно- и дисахариды) и пищевых волокон. Установлено (табл. 2) содержание ценных для людей пожилого возраста аминокислот – валин, метионин, цистеин, повышенное содержание лейцина.

Для проектирования экспериментальных образцов полуфабрикатов - фарша и котлет с различными дозировками пророщенного зерна черного риса, использовали метод компьютерного моделирования.

Задача компьютерного моделирования заключалась в получении максимально возможного уровня аминокислотного соответствия белка (К-коэффициент) геродиетического продукта. Коэффициент аминокислотного соответствия белка (в идеале К=1) определяет соотношение массовых долей метионина, цистина, триптофана, лизина с учетом роли изолейцина, лейцина, фенилаланина и тирозина, как геронтологических конкурентов триптофана.

Коэффициент предложен академиком Н.Н. Липатовым и вычисляется по формуле [13]:

$$K = 0,059 \times \frac{M_{мет+цис}}{M_{лиз} \times C_{трг}} \times \sum_{j=1}^4 A_{jn} \quad (1)$$

где,

К – коэффициент аминокислотного соответствия, дол. ед.;

М – массовые доли метионина + цистина, лизина, триптофана, г/100 г белка;

С – скор триптофана в белке продукта по отношению к эталону ФАО/ВОЗ, дол.

ед.;

A_{jn} – массовые доли j -й аминокислоты в белке продукта, г/100 г белка.

Индекс j отождествляется соответственно: 1 – изолейцин, 2 – лейцин, 3 – фенилаланин, 4 – тирозин.

Результаты компьютерного моделирования рецептур мясорастительного фарша с пророщенным зерном черного риса приведены на рисунке 1.

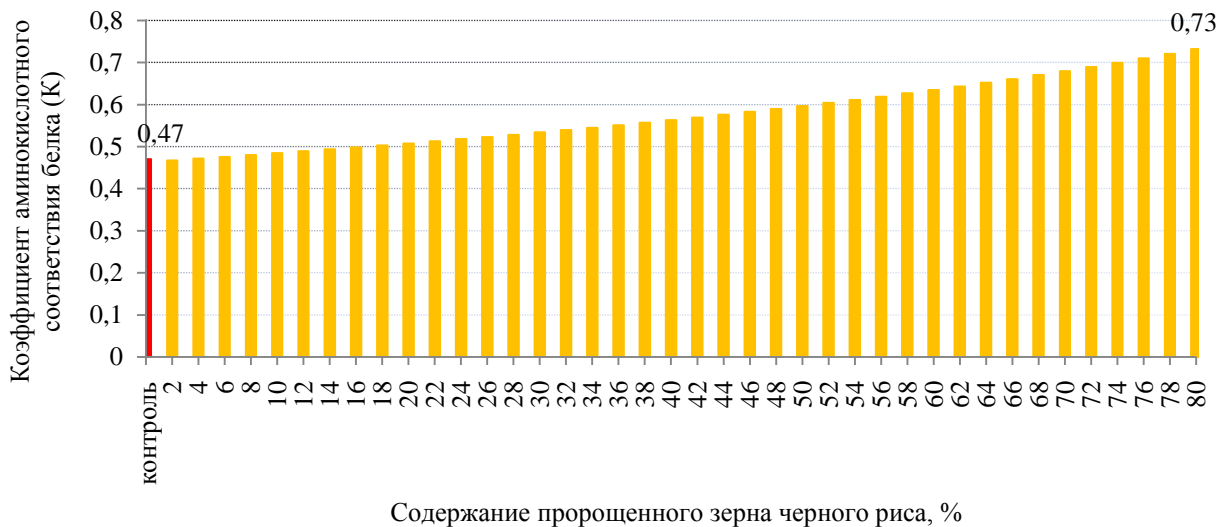


Рис. 1. Коэффициент аминокислотного соответствия белка (K) мясорастительного фарша в зависимости от содержания пророщенного зерна черного риса

По мере увеличения дозировки пророщенного зерна черного риса в мясном фарше происходит повышение значения коэффициента аминокислотного соответствия белка (рис. 1), коэффициент приближается к идеальному значению - единице.

Для оценки сбалансированности незаменимых аминокислот в полуфабрикате рассматривали значения коэффициента рациональности аминокислотного состава и показателя «сопоставимой избыточности» фарша.

Коэффициент рациональности аминокислотного состава (R_p) численно характеризует сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме (эталону) и рассчитывается по формуле [14]:

$$R_p = \frac{\sum_{j=1}^n a_j A_j}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad (2)$$

где,

a_j - коэффициент утилитарности j -й незаменимой аминокислоты;

A_j - массовая доля j -й незаменимой аминокислоты, соответствующая физиологической необходимой норме (эталону), г/100 г белка.



Рис. 2. Коэффициент рациональности аминокислотного состава белка (Rp) мясорастительного фарша в зависимости от содержания пророщенного зерна черного риса

Показатель «сопоставимой избыточности» (σ) содержания незаменимых аминокислот характеризует суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические процессы в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка эталона [14]:

$$\sigma = \frac{\sum_{j=1}^n (A_j - C_{min} A_{эj})}{C_{min}} \quad (3)$$

где,

C_{min} – минимальный скор незаменимых аминокислот оцениваемого белка по отношению к физиологической норме (эталону), дол. ед.;

A_j - массовая доля j-й незаменимой аминокислоты, соответствующая физиологической необходимой норме (эталону), г/100 г белка.

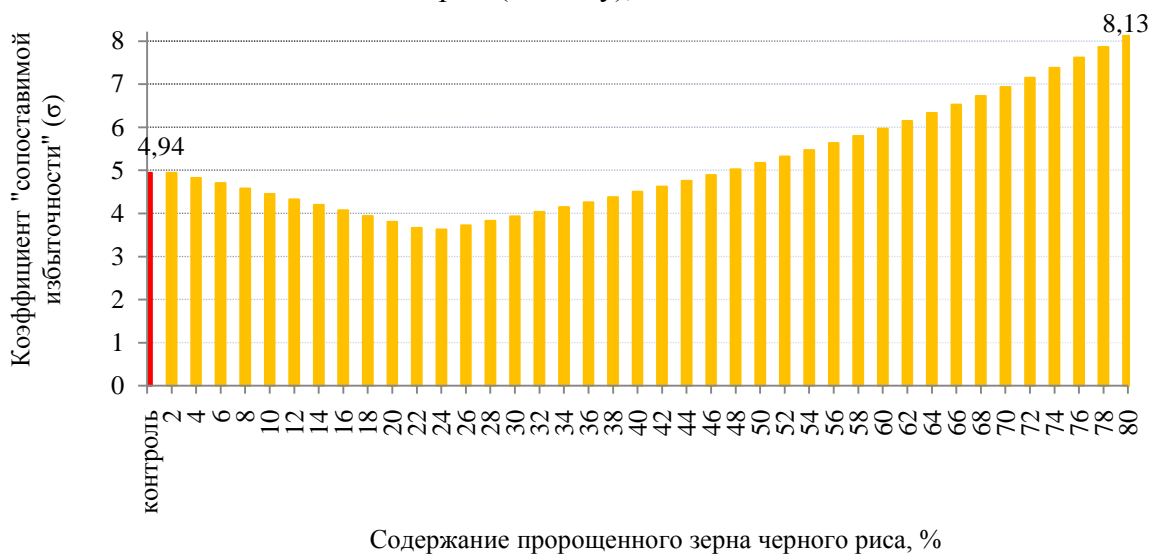


Рис. 3. Коэффициент «сопоставимой избыточности» (σ) содержания незаменимых

аминокислот мясорастительного фарша в зависимости от содержания пророщенного зерна черного риса

Важной особенностью при проектировании геродиетического продукта является тот факт, что чем больше значение R_p и меньше σ , тем лучше в нем сбалансированы незаменимые аминокислоты и тем рациональнее они могут быть использованы организмом человека. Из данных рисунка 2 и 3 видно, что в точке - 24% пророщенного зерна черного риса в фарше достигается максимально возможное значение коэффициента рациональности аминокислотного состава ($R_p=0,91$) и показателя «сопоставимой избыточности» ($\sigma=3,63$).

Для определения итоговой дозировки черного риса в фарш проводили органолептический анализ выработанных образцов. В состав экспериментального фарша включали мясной фарш из говядины и свинины в соотношении 1:0,25, пророщенное зерно черного риса в количестве (%) – 20, 22, 24, 26, 28; соль поваренную пищевую - 1,2%, перец черный молотый - 0,1%, воду питьевую из расчета влажности контрольного образца (фарш из говядины и свинины в соотношении 1:0,25 без растительной добавки) – 66,0%; все ингредиенты соединяли и тщательно перемешивали. Мясорастительный фарш представлял собой однородную массу с включениями тонкоизмельченного пророщенного зерна черного риса; по мере увеличения в фарше растительной добавки полуфабрикат приобретал темно-фиолетовый оттенок, мясной запах ослабевал и появлялся легкий зерновой аромат. Из фарша формовали округло-приплюснутые изделия, которые подвергали термической обработке в течение 20 минут в атмосфере водяного пара при температуре 100⁰С. Органолептическую оценку фарша проводили по 5-балльной шкале в соответствии с требованиями ГОСТ 9959 и сравнивали с контрольным образцом (фарш без растительной добавки).

У термически обработанных фаршей исследовали внешний вид, консистенцию, цвет и вид фарша на разрезе, запах (аромат) и вкус. Результаты органолептической оценки фаршей представлены в таблице 3.

Таблица 3

Органолептическая оценка термически обработанного фарша

Показатель	Фарш с добавлением пророщенного зерна черного риса						Фарш без добавок (контрольный образец)
	20	22	24	26	28	30	
Внешний вид	5,0	5,0	5,0	4,8	4,8	4,6	5
Консистенция	4,8	4,6	4,6	4,6	4,4	4,4	5
Цвет и вид фарша на разрезе	4,6	4,6	4,6	4,6	4,4	4,4	5
Запах (аромат)	4,6	4,6	4,6	4,4	4,4	4,4	5
Вкус	4,6	4,6	4,4	4,4	4,4	4,2	5
Общая оценка	4,72	4,68	4,64	4,56	4,48	4,44	5

В результате органолептической оценки экспериментальных образцов определили оптимальную дозировку растительной добавки в фарш – 24%, которая не ухудшает потребительские свойства полуфабриката. При таком количестве пророщенного зерна черного риса внешний вид фарша незначительно отличался от контрольного, цвет и вид фарша на разрезе имел темно-фиолетовые вкрапления растительной добавки, но при этом консистенция изделия оставалась нежной и

достаточно сочной; запах и вкус характеризовался приятным оттенком зерновой добавки.

Затем расчетно-аналитическим путем был установлен химический (табл. 4) и аминокислотный (табл. 5) состав полуфабрикатов - фарша с добавлением 24% пророщенного зерна черного риса и проведен его сравнительный анализ с мясным фаршем без добавок (контрольный образец).

Таблица 4

Химический состав полуфабрикатов (фарша)

Показатель	Мясной фарш [15]	Фарш с пророщенным зерном черного риса (24%)
Содержание пищевых веществ, %		
Вода	66,0	52,2
Белки	16,5	14,6
Жиры	16,3	12,6
Крахмал	-	15,2
Моно и -дисахариды	-	1,8
Пищевые волокна	-	2,4
Зола	0,9	0,91

Таблица 5

Аминокислотный состав полуфабрикатов (фарша)

Показатель	Мясной фарш [15]	Фарш с пророщенным зерном черного риса (24%)
Содержание незаменимых аминокислот, мг/1г белка		
Валин	53,5	54,8
Изолейцин	44,0	42,4*
Лейцин	75,2	78,4
Лизин	80,6	74,4
Метионин + цистеин	40,9	39,3
Треонин	41,4*	42,5
Триптофан	12,8	12,5
Фенилаланин + тирозин	76,6	75,5
Сумма незаменимых аминокислот	425	420
Коэффициент рациональности аминокислотного состава ($R_p=1$)	0,88	0,91
Показатель «сопоставимой избыточности» ($\sigma=0$)	5,06	3,63
Коэффициент аминокислотного соответствия белка ($K=1$)	0,46	0,52

*Лимитирующая аминокислота

Из данных таблицы 4 видно, что в мясорастительном фарше меньше количественное содержание белка (14,6%), чем в мясном фарше (16,5%), однако этот белок является комбинированным, т.е. содержит 12,5% - животного и 2,1% - растительного белка, что составляет 16,8% от его общего количества. Экспериментальные образцы фарша содержат меньшее количество жира, а также являются источником углеводов (17%) и пищевых волокон (2,4%), которые отсутствуют в мясном фарше без добавок (контрольный образец).

Данные таблицы 5 показывают, что коэффициент рациональности аминокислотного состава (Rp), показатель «сопоставимой избыточности» (σ) и коэффициент аминокислотного соответствия белка (K) мясорастительного фарша находятся ближе к идеальным значениям, чем в контрольном образце. Это говорит о лучшей аминокислотной сбалансированности белка в полуфабрикате и рациональности их использования организмом людей пожилого и преклонного возраста, а также о биологической ценности разработанных мясорастительных фаршей.

Параллельно были исследованы экспериментальные образцы рубленых полуфабрикатов – котлет. В качестве контрольного образца использовали котлеты «Домашние» по рецептуре № 469 [16], в составе которых следующие компоненты (%): мясной фарш (говядина – 36 и свинина – 20,7) – 56,7; жир-сырец – 2,0; хлеб пшеничный – 13,0; лук репчатый свежий – 2,0; сухари панировочные – 4,0; яйцо куриное пищевое – 1,0; соль поваренная пищевая – 1,2; перец черный молотый – 0,1; вода питьевая – 20. В экспериментальных образцах мясную часть котлет заменяли мясорастительным фаршем в количестве 76 грамм, с различным содержанием пророщенного зерна черного риса (20, 22, 24, 26, 28%); из рецептуры исключали жир-сырец и яйцо куриное; лук репчатый свежий добавляли в количестве 2,2%, остальные компоненты использовали в тех же дозировках, что и в контрольном образце.

Органолептические показатели исследовали в котлетах после их термической обработки в атмосфере водяного пара при температуре 100⁰С в течение 20 минут.

Анализ показал, что по мере увеличения количества растительной добавки в фарше наблюдалось изменение показателей качества котлет - консистенция становилась менее сочной, запах, характерный для мясного изделия ослабевал, вкус приобретал выраженный зерновой оттенок.

По результатам органолептической оценки (табл. 6) были выбраны котлеты, изготовленные на основе мясорастительного фарша (содержание пророщенного зерна черного риса - 28%). При выборе оптимальной рецептуры котлет руководствовались количеством набранных баллов; при этом, по наиболее значимым органолептическим показателям качества – запаху и вкусу, показатель в сумме должен был составить более 9,0 баллов. Готовые паровые котлеты (содержащие 21% пророщенного зерна черного риса) имели высокие потребительские свойства, достаточно нежную консистенцию; вид фарша на разрезе представлял комбинацию мясной и растительной части с включениями частиц черного цвета; запах – достаточно ароматный, с приятным оттенком зерновой добавки; вкус – мясорастительный, гармоничный.

Таблица 6

Органолептическая оценка котлет по 5-балльной шкале

Показатель	Котлеты с добавлением пророщенного зерна черного риса						Котлеты «Домашние» (контрольный образец)
	20	22	24	26	28	30	
Внешний вид	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	4,8	5
Консистенция	4,8	4,8	4,8	4,6	4,4	4,4	5
Цвет и вид фарша на разрезе	4,8	4,8	4,6	4,4	4,4	4,4	5
Запах (аромат)	4,8	4,8	4,6	4,6	4,6	4,4	5
Вкус	5,0	4,8	4,8	4,8	4,6	4,6	5
Общая оценка	4,88	4,84	4,76	4,68	4,56	4,52	5

Далее расчетно-аналитическим методом, исходя из химического состава использованного сырья, был определен химический и аминокислотный состав котлет (полуфабрикатов), данные представлены в таблицах 7, 8.

Таблица 7

Химический состав полуфабрикатов (котлет)

Показатель	Котлеты «Домашние» (контрольный образец)	Котлеты на основе фарша с добавлением 28% пророщенного зерна черного риса
Содержание пищевых веществ, %		
Вода	63,1	56
Белки	10,4	11,3
Жиры	14,5	9,2
Крахмал	9,4	16,2
Моно и -дисахариды	-	1,8
Пищевые волокна	1,62	2,25
Зола	2,02	2,11

Таблица 8

Аминокислотный состав полуфабрикатов (котлет)

Показатель	Котлеты «Домашние» (контрольный образец)	Котлеты на основе фарша с добавлением 28% пророщенного зерна черного риса
Содержание незаменимых аминокислот, мг/1г белка		
Валин	52,5	54,6
Изолейцин	43,7	42,1
Лейцин	75,6	78,9
Лизин	73,2	71,3
Метионин + цистеин	40,2	38,8
Треонин	40,1	42,2
Триптофан	12,4	12,3
Фенилаланин + тирозин	76,3	75,3
Сумма незаменимых аминокислот	414	415
Коэффициент рациональности аминокислотного состава ($R_p=1$)	0,87	0,91
Показатель «сопоставимой избыточности» ($\sigma=0$)	5,29	3,52
Коэффициент аминокислотного соответствия белка ($K=1$)	0,51	0,51

*Лимитирующая аминокислота

Из данных таблицы 7 видно, что в котлетах с пророщенным зерном черного риса содержание белка (11,3%), в том числе 2,3% растительного (20,4% от общего содержания белка), выше, чем в контрольном образце (10,4%). Экспериментальные котлеты отличаются большим содержанием пищевых волокон и золы, меньшим (на 5,3%) количеством жира по сравнению с котлетами «Домашние».

Аминокислотный состав экспериментальных котлет (табл. 8) показывает, что полуфабрикаты имеют высокую биологическую ценность за счет сбалансированности по незаменимым аминокислотам, коэффициент рациональности аминокислотного

состава (R_p) и показатель «сопоставимой избыточности» (σ) ближе к идеальным значениям, а коэффициент аминокислотного соответствия белка (K) контрольного и экспериментального образца имеют равные значения.

Таким образом, использование пророщенного зерна черного риса в полуфабрикатах – фарше и котлетах обогащает их состав растительным белком и пищевыми волокнами. Полуфабрикаты обладают повышенной пищевой ценностью и сбалансированы по своему аминокислотному составу. Фаршевая система и термическая обработка полуфабрикатов при помощи водяного пара позволяет получить готовые изделия из фарша и котлеты с нежной консистенцией и высокими потребительскими свойствами. Фарш и котлеты с добавлением пророщенного зерна черного риса могут быть рекомендованы для питания людей пожилого и преклонного возраста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Минсельхоза РФ от 25.06.2007 № 342 «О Концепции развития аграрной науки и научного обеспечения АПК России до 2025 года».
2. Чистякова Н.Е. Старение Российского населения: современное состояние и перспективы // Экономика и управление. 2016. № 11 (133). С. 56-61.
3. Новосельцев В.Н. Геронтология in silico – здоровье, долголетие и вопросы питания // Казанский медицинский журнал. 2011. Т. 92. № 5. С. 752-763.
4. Артюхова С.И. Роль геродиетических продуктов в повышении периода активного долголетия пожилых людей / С.И. Артюхова, Н.А. Пурыгина // Динамика систем, механизмов и машин. 2012. № 5. С. 73-75.
5. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации: - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. - 36 с.
6. Росстат представил предварительные итоги сельхоз переписи // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.agroinvestor.ru/analytics/news/28652-rosstat-predstavil-predvaritelnye-itogi%20selkhozperepisi/> (дата обращения 07.05.2018).
7. Рыбакова А.Б. Отбор пред селекционного материала риса с окрашенным перикарпом на основе генотипирования по генам RC и RB / А.Б. Рысбекова, Д.Т. Казкеев, Б.Н. Усенбеков, Ж.М. Мухина и др. // Генетика. 2017. Т. 53. № 1. С. 43-53.
8. Туманьян Н.Г. Новые сорта риса селекции ВНИИ риса. Признаки качества зерна / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, Н.В. Остапенко, К.К. Ольховая, Е.М. Харитонов // Рисоводство. 2015. № 1-2. С. 16-23.
9. Шаззо А.Ю. Методы оценки качества зерна риса и продуктов его переработки в зарубежных исследованиях / А.Ю. Шаззо, В.А. Зиятдинова, В.Е. Павлова, Т.А. Шахрай // Новые технологии. 2017. № 2. С. 31-36.
10. Гончарова Ю.К. Черный рис – полезные свойства/ Ю.К. Гончарова, В.А. Шелег // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2017. № РЗ. С. 25-27.
11. Pedro Alessandra Cristina. Extraction of anthocyanins and polyphenols from black rice (*Oryza sativa* L.) by modeling and assessing their reversibility and stability / Alessandra Cristina Pedro, Daniel Granato, Neiva Deliberali Rosso // Food Chemistry. JAN 15 2016, Vol. 191, P. 12-20.
12. Зеленский Г.Л. Российские краснозерные сорта риса, созданные для лечебного питания / Г.Л. Зеленский, О.В. Зеленская, Н.В. Остапенко, Н.Ф. Чалый, Н.Ю. Алавердян // АгроСнабФорум. 2017. № 6 (154). С. 58-63.
13. Липатов Н.Н. Формализованный критерий аминокислотной сбалансированности белков геродиетических продуктов / Н.Н. Липатов, С.Б. Юдина //

Сборник трудов 1-й международной конференции «Научные и практические аспекты совершенствования качества продуктов детского и геродиетического питания». 1997. С. 140-141.

14. Сатина О.В. Информационные технологии проектирования продуктов геронтологического питания / О.В. Сатина, С.Б. Юдина // Мясная индустрия. 2010. № 6. С. 56-58.

15. Чижикова О.Г. Использование продуктов переработки зерна пшеницы для мясных рубленых полуфабрикатов геродиетического назначения / О.Г. Чижикова, К.В. Нижельская, Л.О. Коршенко // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2017. № 4 (84). С. 123-131.

16. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общественного питания / Авт.-сост.: А.И. Здобнов, В.А. Цыганенко. – К.: Арий, 2013. 680 с.

**PROSPECTED GRAIN OF BLACK RICE
IN THE RECIPEURS OF MEAT HARVEST SEMI-FINISHED
HERODIOTIC DIRECTIONS**

Nizhelskaya Kseniya Vladimirovna, postgraduate student

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia, e-mail: nizhelskaya_kv@mail.ru

The development of gerodietic products is aimed at rationalizing the nutrition of elderly and elderly people. As a result of the research, recipes for meat-packing semi-finished products - minced meat and cutlets with sprouted grain of black rice were received. Semi-finished products differ high food value, balanced amino acid composition, contain less fat, have high consumer properties, are adapted for older people.