

УДК 637.521.47:633.11:613.2:613.98

К. В. Нижельская, О. Г. Чижикова

## Разработка новых видов мясных полуфабрикатов – котлет для людей старшего возраста

Приведены результаты исследования рубленых полуфабрикатов – котлет, выработанных на основе мясорастительного фарша с добавлением пророщенного зерна пшеницы, муки пшеничной обойной и представляющих ценность для людей пожилого и преклонного возрастов. Использование пророщенного зерна пшеницы обусловлено увеличенным содержанием в его составе незаменимых аминокислот, ферментативной и витаминной активностью, наличием пищевых волокон; муки пшеничной обойной – высоким количеством биологически ценных веществ и пищевых волокон. Проектирование рецептур рубленых полуфабрикатов основывалось на принципах конструирования геродиетических продуктов, в которых должно содержаться достаточное количество полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ, особенно кальция, калия, железа, и пищевых волокон. В качестве контрольного образца использована рецептура котлет "Домашние", в экспериментальных образцах мясной фарш в различных дозировках заменяли фаршем мясорастительным с добавлением пророщенного зерна пшеницы и муки пшеничной обойной. В целях установления оптимальной дозировки мясорастительного фарша в рецептуры котлет проведена оценка их качества по органолептическим показателям в сыром виде и после доведения до кулинарной готовности. Наиболее значимыми органолептическими показателями качества котлет выбраны запах и вкус. Расчетно-аналитическим путем получен и затем проанализирован их химический и аминокислотный состав. Показано увеличение в мясорастительных полуфабрикатах (котлетах) количества белка, который к тому же является комбинированным, и улучшение его аминокислотного состава, адекватного специфике геродиетических требований. Определено значение коэффициента аминокислотного соответствия: 0,60 – в котлетах с добавлением пророщенного зерна пшеницы и 0,54 – в котлетах с добавлением муки пшеничной обойной, увеличение количества пищевых волокон (до 2,8 % и 2,0 % соответственно) и кальция (до 29 мг/100 г и 17 мг/100 г), снижение содержания жира на 2,4 % и 1,9 % соответственно по сравнению с контрольным образцом.

**Ключевые слова:** геродиетические мясорастительные полуфабрикаты, комбинированный белок, пищевые волокна, кальций.

### Введение

В структуре питания людей различных регионов России наблюдается недостаточное потребление полноценных белков, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. Несбалансированное питание, особенно в пожилом возрасте, может привести к развитию остеопороза, обменных, сердечно-сосудистых и других алиментарно-зависимых заболеваний, а также отрицательно влияет на качество жизни и социальную активность населения данной категории [1–3].

В настоящее время в России насчитывается 21 % людей пожилого и преклонного возрастов. Численность населения людей старших возрастов (от 60 лет) представлена в табл. 1.

Таблица 1. Численность населения людей старших возрастов<sup>1</sup>  
Table 1. Population of older people

Население, тыс. человек	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Всего	142 857	142 865	143 056	143 347	143 667	146 267	146 545	146 804
В возрасте								
от 60 до 64 лет	7 832	7 982	8 380	8 690	8 949	9 260	9 445	9 610
от 65 до 69 лет	4 002	3 913	3 896	4 453	5 269	6 428	7 263	7 637
от 70 и более лет	14 210	14 219	14 380	14 099	13 587	13 377	13 086	13 230
старше трудоспособного возраста*	31 714	31 809	32 433	33 100	33 788	35 163	35 986	36 685

Примечание. \* Мужчины в возрасте 60 лет и старше, женщины в возрасте 55 лет и старше.

Из данных табл. 1 видно, что демографическая ситуация в период с 2010 по 2017 гг. характеризуется увеличением количества людей пожилого и преклонного возрастов, в связи с чем обоснованным является разработка рецептур и производство продуктов геродиетической направленности, так как объем выпуска данной специализированной продукции в нашей стране недостаточен.

Пищевые продукты для людей старше 60 лет должны содержать достаточное количество белков, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ, особенно кальция, калия, железа,

<sup>1</sup> Официальная статистика. Население. Демография. URL: <http://www.gks.ru>.

а также пищевых волокон [4; 5]. В Российской Федерации приняты нормы физиологической потребности в перечисленных нутриентах и энергии для лиц старше 59 лет, которые дифференцированы по двум возрастным категориям: от 60 до 74 лет – пожилые люди, 75 лет и старше – люди преклонного возраста.

Важнейшая роль среди основных элементов питания для лиц пожилого и преклонного возрастов принадлежит белкам (особенно их качественному составу), которые имеют исключительное значение в жизнедеятельности организма, выполняя основную функцию в обмене веществ.

Суточная норма белков для людей пожилого возраста должна составлять 13–14 % энергетической потребности (1 800–2 000 ккал), при этом доля животного белка в зависимости от возрастной группы составляет от 50 до 52 %.

Целью настоящей работы явилась разработка мясных рубленых полуфабрикатов (котлет), адаптированных для геродиетического питания, на основе мясорастительных фаршей, в которых в качестве растительных добавок использованы пророщенное зерно пшеницы и мука пшеничная обойная.

Пшеница представляет собой ценную сельскохозяйственную культуру, содержащую все необходимые для организма вещества – белки, жиры, углеводы, витамины, пищевые волокна и комплекс макро- и микроэлементов. Использование пророщенного зерна пшеницы обусловлено увеличенным содержанием незаменимых аминокислот, высокой экстрактивностью, ферментативной и витаминной активностью, а также наличием пищевых волокон [6; 7].

Использование муки пшеничной обойной обусловлено тем, что она включает в свой состав периферийные слои эндосперма, алейронового слоя и части оболочек зерна, поэтому содержит высокое количество пищевых волокон и других биологически ценных веществ [8].

## Материалы и методы

Объектами данного исследования явились мясные рубленые полуфабрикаты – котлеты, приготовленные на основе мясорастительного фарша.

В качестве сырья в мясорастительных фаршах использованы: пророщенное зерно пшеницы – для проращивания применяли зерно пшеницы, изготовитель ООО "Дивинка" (Россия, Новосибирская область); пшеницу проращивали при заданных условиях до появления ростков размером 1,5–2 мм, высушивали и измельчали до однородной порошкообразной массы; мука пшеничная обойная по ГОСТ Р 52189, изготовитель ООО "Гарнец" (Россия, Владимирская область); мясные полуфабрикаты – фарш "Говяжий" и фарш "Свиной" по ГОСТ Р 55365<sup>2</sup>.

Исследование химического состава проводили следующими методами: массовая доля воды – по ГОСТ Р 54951<sup>3</sup>; массовая доля белка – по ГОСТ 10846<sup>4</sup>; аминокислотный состав – с помощью аминокислотного анализатора Biochrom 30 (Biochrom, England) на колонке Ultropac в литий-цитратной буферной системе; содержание триптофана – по ГОСТ 13496.21<sup>5</sup>; массовая доля жира – по ГОСТ 13496.15<sup>6</sup>; пищевые волокна – по ГОСТ 31675<sup>7</sup>; зола – по ГОСТ 10847<sup>8</sup>; кальций – титриметрическим методом по ГОСТ 32904<sup>9</sup>. Определение качества полуфабрикатов по органолептическим показателям проводили по ГОСТ 9959<sup>10</sup>.

Критерий аминокислотной сбалансированности белков геродиетических продуктов вычисляли по формуле (предложена академиком Н. Н. Липатовым):

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

где  $K$  – коэффициент аминокислотного соответствия, дол. ед.;  $M$  – массовые доли метионина + цистина, лизина, триптофана, г/100 г белка;  $C$  – скор триптофана в белке геродиетического продукта по отношению

<sup>2</sup> ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. М., 2008. 8 с. ; ГОСТ Р 55365-2012. Фарш мясной. Технические условия. М., 2014. 27 с.

<sup>3</sup> ГОСТ Р 54951-2012. Корма для животных. Определение содержания влаги. М., 2013. 12 с.

<sup>4</sup> ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. М., 2009. 7 с.

<sup>5</sup> ГОСТ 13496.21-2015. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения лизина и триптофана. М., 2016. 16 с.

<sup>6</sup> ГОСТ 13496.15-2016. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира. М., 2016. 10 с.

<sup>7</sup> ГОСТ 31675-2012. Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. М., 2014. 10 с.

<sup>8</sup> ГОСТ 10847-74. Зерно. Методы определения зольности. М., 2009. 4 с.

<sup>9</sup> ГОСТ 32904-2014. Корма, комбикорма. Определение содержания кальция титриметрическим методом. М., 2015. 7 с.

<sup>10</sup> ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. М., 2016. 20 с.

к эталону ФАО/ВОЗ, дол. ед.;  $A_j$  – массовые доли  $j$ -й аминокислоты в белке продукта, г/100 г белка. Индекс  $j$  отождествляется соответственно: 1 – изолейцин, 2 – лейцин, 3 – фенилаланин, 4 – тирозин.

С помощью этого критерия (в идеале  $K = 1$ ) осуществляли количественную оценку адекватности аминокислотного состава белка разрабатываемых полуфабрикатов специфике геродиетических требований [9].

### Результаты и обсуждение

На первом этапе исследования для обоснования использования выбранного растительного сырья был проведен сравнительный анализ химического состава мясного фарша, пророщенного зерна пшеницы и муки пшеничной обойной (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав сырья  
Table 2. Chemical composition of raw materials

Показатель	Мясной фарш [10]	Пророщенное зерно пшеницы [10]	Мука пшеничная обойная [11]
Содержание, %			
Вода	66,0	7,9	14,0
Белки	16,5	13,6	12,5
Жиры	16,3	1,7	2,2
Углеводы	–	63,6	60,8
Пищевые волокна	–	11,3	9,3
Зола	0,9	1,9	1,5
Содержание, мг/100 г			
Кальций, мг/100 г	9	78	30
Содержание аминокислоты, мг/г белка			
Валин	53,5	69,4	44,0
Изолейцин	44,0	43,9	49,6
Лейцин	75,2	106,4	69,6
Лизин	80,6	33,9	31,2
Метионин + цистеин	40,9	30,8	36,8
Треонин	41,4	35,1	31,2
Триптофан	12,8	7,4	11,2
Фенилаланин + тирозин	76,6	71,4	77,8

Из данных табл. 2 видно, что продукты переработки зерна пшеницы являются источником пищевых волокон и превосходят мясной фарш по содержанию минеральных веществ, в том числе кальция.

На втором этапе исследования было необходимо установить целесообразность использования выбранных растительных добавок в рецептуры котлетного фарша, которая определяется достижением максимально возможного уровня полноценности и аминокислотной сбалансированности белка итогового продукта.

Для этого с помощью критерия ( $K$ ), предложенного академиком Н. Н. Липатовым, и с учетом влияния белковых частей всех компонентов котлетного фарша (говядина, свинина, исследуемые растительные добавки, лук репчатый, сухари панировочные) проводили оценку адекватности аминокислотного состава продукта специфике геродиетических требований методом компьютерного моделирования.

Результаты компьютерного моделирования рецептур мясорастительных полуфабрикатов (котлет) приведены на рис. 1–2.

По данным графиков (рис. 1–2) видно, что при пошаговом повышении дозировки выбранных растительных объектов – пророщенного зерна пшеницы и муки пшеничной обойной – происходит увеличение значения коэффициента аминокислотного соответствия белка котлетного фарша специфике геродиетических требований ( $K \rightarrow 1$ ). При добавлении пророщенной пшеницы величина коэффициента возрастает от 0,48 (2 % содержания растительного компонента) до 1,13 (80 %), идеальное значение – 0,98 (при  $K \rightarrow 1$ ) достигнуто при 70 % содержания растительного компонента. При добавлении муки пшеничной обойной коэффициент аминокислотного соответствия белка котлетного фарша двигается в сторону его повышения от 0,47 (2 % содержания растительного компонента) до 0,92 (80 %).

Таким образом, при помощи проведенного компьютерного моделирования установлено улучшение коэффициента аминокислотной сбалансированности белков котлетного фарша с добавлением пророщенного зерна пшеницы и муки пшеничной обойной, а также обоснована целесообразность использования рассматриваемых растительных добавок в рецептуры котлет для питания людей старшего возраста.

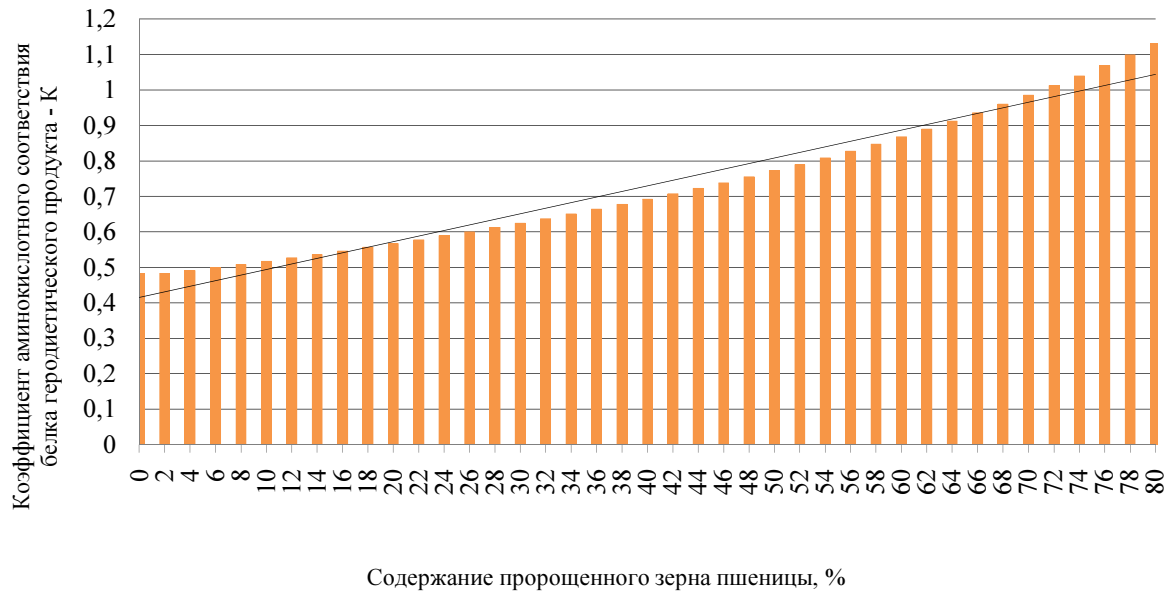


Рис. 1. Коэффициент аминокислотного соответствия белка для геродиетического продукта (котлет) в зависимости от содержания пророщенного зерна пшеницы  
Fig. 1. The amino acid ratio of protein for the gerodietic product (cutlets) depending on the content of wheat germ

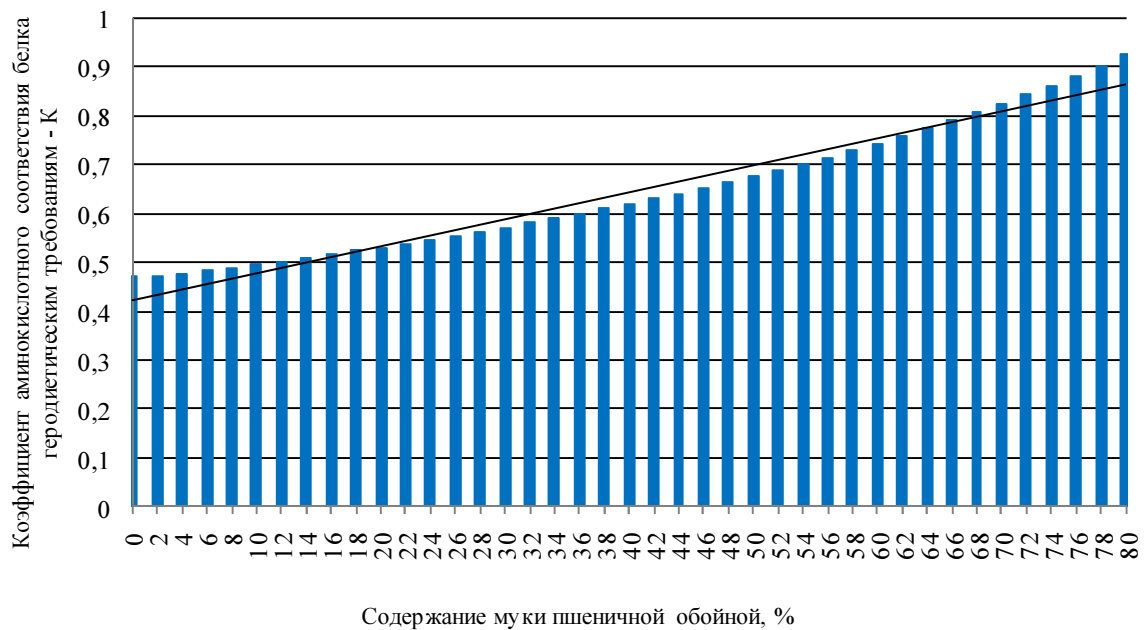


Рис. 2. Коэффициент аминокислотного соответствия белка для геродиетического продукта (котлет) в зависимости от содержания муки пшеничной обойной  
Fig. 2. Coefficient of amino acid ratio of protein for gerodietic product (cutlets) depending on the content of flour of wheaten whole meal

На следующем этапе вырабатывали опытные образцы полуфабрикатов для определения оптимальных дозировок исследуемых растительных компонентов методом органолептической оценки. Первой точкой для выработки котлет стали ранее установленные дозировки растительных компонентов в мясорастительный фарш: 26 % пророщенной пшеницы и 18 % муки пшеничной обойной, не ухудшающие потребительские свойства фарша [10]. Далее повышали дозировки растительных добавок в фарш на 2 % при каждом следующем шаге (табл. 3).

Таблица 3. Состав мясорастительных фаршей  
Table 3. Composition of ground meat

Образец	Компоненты мясорастительного фарша, %	
	Фарш мясной	Пророшенная пшеница
1	74	26
2	72	28
3	70	30
4	68	32
Образец	Фарш мясной	Мука пшеничная обойная
5	82	18
6	80	20
7	78	22
8	76	24
9	74	26
10	72	28

Соотношение мясной части (говядина : свинина) во всех экспериментальных полуфабрикатах составляло 1 : 0,25.

В качестве базовой рецептуры (контрольный образец) использовались котлеты "Домашние" по сборнику рецептов [12] с составом из следующих компонентов (%): мясной фарш – 56,7 (говядина – 36, свинина – 20,7); 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 опытных образцах котлет мясной фарш заменяли на фарш мясорастительный в количестве – 76 %, исключали из рецептуры жир-сырец, яйцо куриное и хлеб пшеничный, использовали лук репчатый свежий – 2,2 % и воду питьевую – 16,5 %.

Качество мясорастительных полуфабрикатов (котлет) оценивали по органолептическим показателям в соответствии с требованиями ГОСТ 9959-2015<sup>11</sup>. Характеристики органолептических показателей мясорастительных полуфабрикатов (котлет) в сыром виде определяли по внешнему виду и виду на разрезе, цвету – визуально, путем наружного осмотра; запаху. Готовые изделия исследовали после тепловой кулинарной обработки в атмосфере водяного пара (при температуре 100 °С в течение 20 минут), температура в толще готового продукта составляла 65 °С. У термически обработанных изделий определяли внешний вид, вид фарша на разрезе – визуально, путем наружного осмотра; консистенцию – надавливанием пальцами и разжевыванием, запах (аромат) и вкус – опробованием; также определяли степень выраженности аромата и вкуса растительной добавки, отсутствие или наличие постороннего запаха, привкуса, послевкусия. В процессе обоснования рецептур котлет большое значение имели вкус и запах изделий, доведенных до кулинарной готовности. Результаты проведенной органолептической оценки выражали безразмерными числами – баллами (в данном исследовании использовали 5-балльную шкалу).

Паровые котлеты, выработанные на основе мясорастительных фаршей, имели сочную консистенцию, запах – специфический для мясных изделий; вкус – мясной, гармоничный, с приятным легким оттенком растительных добавок. По мере увеличения дозировок растительных добавок в фарше наблюдалось изменение показателей качества котлет – консистенция становилась менее сочной, вкус и запах приобретали характерный привкус и выраженный аромат растительной добавки.

Балльная оценка полуфабрикатов (котлет) после термической обработки представлена в табл. 4.

Таблица 4. Органолептическая оценка качества мясорастительных полуфабрикатов (котлет)  
Table 4. Organoleptic evaluation of quality of meat-based semi-finished products (cutlets)

Показатель	Оценка единичных показателей, балл									
	Образец котлет*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Внешний вид	5,0	5,0	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0	4,8	4,8	4,8
Консистенция	4,8	4,8	4,6	4,4	4,8	4,6	4,6	4,4	4,4	4,2
Вид фарша на разрезе	4,8	4,6	4,4	4,4	4,8	4,8	4,6	4,6	4,6	4,6
Запах (аромат)	4,6	4,6	4,4	4,4	5,0	4,8	4,8	4,6	4,6	4,6
Вкус	5,0	4,8	4,8	4,6	5,0	5,0	4,8	4,6	4,6	4,4
Суммарный показатель качества	<b>4,84</b>	<b>4,76</b>	<b>4,64</b>	<b>4,52</b>	<b>4,92</b>	<b>4,84</b>	<b>4,76</b>	<b>4,60</b>	<b>4,60</b>	<b>4,52</b>

Примечание. \* Нумерация образцов котлет в зависимости от использованного мясорастительного фарша (табл. 3).

<sup>11</sup> ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. М., 2016. 20 с.

При выборе оптимальной рецептуры котлет руководствовались количеством набранных баллов, которое составляло не менее 4,60, и максимально близкой к идеальному значению коэффициента аминокислотного соответствия белка котлетного фарша специфике геродиетических требований ( $K \rightarrow 1$ ) дозировкой, не ухудшающей при этом потребительские свойства изделий. По наиболее значимым органолептическим показателям качества – запах и вкус – показатель должен был составить более 9,0 баллов.

В результате выбраны котлеты, изготовленные на основе мясорастительного фарша, содержащего пророщенное зерно пшеницы – 30 % (образец № 3), суммарный показатель качества – 4,64 балла, и котлеты на основе мясорастительного фарша, содержащего муку пшеничную обойную – 26 % (образец № 9), суммарный показатель качества – 4,60 баллов. Вышеуказанные образцы котлет имели высокие потребительские свойства, достаточно нежную и сочную консистенцию; вид фарша на разрезе представлял комбинацию мясной и растительной части с включениями частиц кремового и коричневого цвета (в зависимости от вида растительной добавки); запах – достаточно ароматный, специфический для мясных изделий; вкус – мясной, гармоничный, с приятным оттенком растительной добавки.

Далее расчетно-аналитическим методом, исходя из химического состава использованного сырья, был определен химический и аминокислотный состав котлет (полуфабрикатов), данные представлены в табл. 5, 6.

Таблица 5. Химический состав полуфабрикатов (котлет)  
Table 5. Chemical composition of semi-finished products (cutlets)

Наименование показателя	Контрольный образец (котлеты "Домашние")	Котлеты на основе мясорастительного фарша, содержащего:	
		пророщенное зерно пшеницы (30 %)	муку пшеничную обойную (26 %)
Вода, %	65,1	55,5	58,5
Белки, %	11,1	12,4	12,5
Жиры, %	11,6	9,2	9,7
Углеводы, %	9,3	17,6	15,1
Пищевые волокна, %	0,5	2,8	2,0
Зола, %	2,0	2,2	2,1
Кальций, мг/100 г	14	29	17

Из данных табл. 5 видно, что котлеты на основе мясорастительных фаршей с добавлением пророщенного зерна пшеницы и муки пшеничной обойной отличаются более высоким содержанием белка (12,4 и 12,5 % соответственно) в отличие от контрольного образца (11,1 %). Доля животного белка в общем его количестве составляет: для котлет на основе мясорастительного фарша, содержащего пророщенное зерно пшеницы, – 71 %; для котлет с добавлением муки пшеничной обойной – 76 %. В котлетах "Домашние" (контрольный образец) доля животного белка от общего его количества составила 87 %. По содержанию пищевых волокон и кальция экспериментальные образцы котлет превосходят контрольный образец.

Таблица 6. Аминокислотный состав полуфабрикатов (котлет)  
Table 6. Amino acid composition of semi-finished products (cutlets)

Аминокислота	Эталон	Содержание аминокислоты, мг/г белка		
		Контрольный образец (котлеты "Домашние")	Котлеты на основе мясорастительного фарша, содержащего:	
			пророщенное зерно пшеницы (30 %)	муку пшеничную обойную (26 %)
Валин	50	52,6	57,1	51,2
Изолейцин	40	43,7	44,1	45,3
Лейцин	70	75,7	82,8	73,8
Лизин	55	73,3	67	68,7
Метионин + цистеин	35	40,1	38,1	39,8
Треонин	40	40	39,5	39,0
Триптофан	10	12,4	11,4	12,4
Фенилаланин + тирозин	60	76,2	75,3	76,9
$K$ – коэффициент аминокислотного соответствия, дол. ед.	1,0	0,51	0,60	0,54

Из данных табл. 6 видно, что величина коэффициента аминокислотного соответствия белка для геродиетического продукта ближе к идеалу в котлетах с добавлением пророщенного зерна пшеницы и муки пшеничной обойной (0,60 и 0,54 соответственно), чем в контрольном образце (0,51).

### Заключение

Проведенное исследование по разработке рецептур мясных рубленых полуфабрикатов (котлет), рекомендованных для геродиетического питания, показывает целесообразность использования мясорастительных фаршей, содержащих пророщенное зерно пшеницы и муку пшеничную обойную.

Полученные полуфабрикаты содержат в своем составе комплексный белок животного и растительного происхождения, ценный для людей пожилого и преклонного возрастов. При этом доли животного белка в экспериментальных образцах с добавлением пророщенного зерна пшеницы (71 %) и муки пшеничной обойной (76 %) ниже, чем в контрольном образце (87 %), и более приближены к требованию по соотношению в рационе данной категории населения между белками животного и растительного происхождения. Кроме того, по сравнению с котлетами "Домашние" экспериментальные образцы содержат меньше жира, что удовлетворяет еще одному требованию, предъявляемому к питанию людей старших возрастов, так как у них снижена активность липазы в организме, в связи с чем доля жиров в рационе должна быть уменьшена. Также положительным фактом является то, что 100 г экспериментальных котлет удовлетворяют суточную потребность людей пожилого и преклонного возрастов в пищевых волокнах на 13,8 % – котлеты с добавлением пророщенного зерна пшеницы, и на 10,1 % – котлеты с добавлением муки пшеничной обойной. Разработанные полуфабрикаты содержат минеральные вещества, в том числе необходимый в качестве профилактики остеопороза кальций, потребность в котором для людей данной категории возрастает.

### Библиографический список

1. Артюхова С. И., Пурьгина Н. А. Роль геродиетических продуктов в повышении периода активного долголетия пожилых людей // Динамика систем, механизмов и машин. 2012. № 5. С. 73–75.
2. Ивлева А. Р., Канарская З. А., Хузин Ф. К., Гематдинова В. М. Перспектива применения биологически активных добавок в пищевых продуктах для геродиетического питания // Вестник международной академии холода. 2017. № 2. С. 18–25.
3. Геронтология: состояние, проблемы и достижения : [круглый стол] // Здоровоохранение. Минск, 2015. № 11. С. 60–66.
4. Тутельян В. А., Никитюк Д. Б., Хотимченко С. А. Нормативная база оценки качества и безопасности пищи // Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2017. № 2. С. 74–120.
5. Тюрина И. А. Разработка технологий хлебобулочных изделий нутриентно-адаптированных для геродиетического питания : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. М., 2017. 23 с.
6. Лавренова З. И., Денисюк Е. А., Залетова Т. В. Влияние пророщенной пшеницы на качество, пищевую ценность, безопасность и экономическую эффективность рубленых полуфабрикатов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 2. С. 68–74.
7. Сафронова Т. Н., Казина В. В., Сафронова К. В. Разработка технологических параметров проращивания зерна пшеницы // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 44, № 1. С. 37–43.
8. Тарасов А. А., Павлов А. А. Влияние сортовых особенностей муки на биологическую ценность хлебобулочных изделий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5. С. 60–61.
9. Липатов Н. Н., Юдина С. Б. Формализованный критерий аминокислотной сбалансированности белков геродиетических продуктов // Научные и практические аспекты совершенствования качества продуктов детского и геродиетического питания : сб. трудов 1-й междунар. конф. М. : Пищепромиздат, 1997. С. 140–141.
10. Чижикова О. Г., Нижельская К. В., Коршенко Л. О. Использование продуктов переработки зерна пшеницы для мясных рубленых полуфабрикатов геродиетического назначения // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2017. № 4 (84). С. 123–131.
11. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания : [справочник]. М. : ДеЛи принт, 2007. 275 с.
12. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий : для предприятий общественного питания / авт.-сост.: А. И. Здобнов, В. А. Цыганенко. К. : Арий, 2013. 680 с.

### References

1. Artyuhova S. I., Purygina N. A. Rol gerodieticheskikh produktov v povyshenii perioda aktivnogo dolgoletiya pozhylykh lyudey [The role of gerodietic products in increasing the period of active longevity of the elderly] // Dinamika sistem, mehanizmov i mashin. 2012. N 5. P. 73–75.
2. Ivleva A. R., Kanarskaya Z. A., Huzin F. K., Gematdinova V. M. Perspektiva primeneniya biologicheskii aktivnykh dobavok v pischevykh produktah dlya gerodieticheskogo pitaniya [Perspective of application

of biologically active additives in food products for gerodietic nutrition] // Vestnik mezhdunarodnoy akademii holoda. 2017. N 2. P. 18–25.

3. Gerontologiya: sostoyanie, problemy i dostizheniya [Gerontology: state, problems and achievements] : [kruglyi stol] // Zdravoohranenie. Minsk, 2015. N 11. P. 60–66.

4. Tutel'yan V. A., Nikityuk D. B., Hotimchenko S. A. Normativnaya baza otsenki kachestva i bezopasnosti pischi [Normative base for assessing the quality and safety of food] // Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2017. N 2. P. 74–120.

5. Tyurina I. A. Razrabotka tehnologiy hlebobulochnykh izdeliy nutrientno-adaptirovannykh dlya gerodieticheskogo pitaniya [Development of technologies for bakery products nutrient-adapted for gerodietic nutrition] : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk : 05.18.01. M., 2017. 23 p.

6. Lavrenova Z. I., Denisyuk E. A., Zaletova T. V. Vliyanie proraschennoy pshenitsy na kachestvo, pischevuyu tsennost, bezopasnost i ekonomicheskuyu effektivnost rublenykh polufabrikatov [Influence of sprouted wheat on quality, nutritional value, safety and economic efficiency of chopped semi-finished products] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. N 2. P. 68–74.

7. Safronova T. N., Kazina V. V., Safronova K. V. Razrabotka tehnologicheskikh parametrov proraschivaniya zerna pshenitsy [Development of technological parameters for wheat germination] // Tehnika i tehnologiya pischevykh proizvodstv. 2017. V. 44, N 1. P. 37–43.

8. Tarasov A. A., Pavlov A. A. Vliyanie sortovykh osobennostey muki na biologicheskuyu tsennost hlebobulochnykh izdeliy [Influence of varietal characteristics of flour on the biological value of bakery products] // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii. 2015. N 5. P. 60–61.

9. Lipatov H. H., Yudina S. B. Formalizovannyi kriteriy aminokislотноy sbalansirovannosti belkov gerodieticheskikh produktov [The formalized criterion of amino acid balance of proteins of the gerodietic products] // Nauchnye i prakticheskie aspekty sovershenstvovaniya kachestva produktov detskogo i gerodieticheskogo pitaniya : sb. trudov 1-y mezhdunar. konf. M. : Pischepromizdat, 1997. P. 140–141.

10. Chizhikova O. G., Nizhelskaya K. V., Korshenko L. O. Ispolzovanie produktov pererabotki zerna pshenitsy dlya myasnykh rublenykh polufabrikatov gerodieticheskogo naznacheniya [Use of wheat grain processing products for meat chopped semi-finished products of gerodietic purposes] // Izvestiya Dalnevostochnogo federalnogo universiteta. Ekonomika i upravlenie. 2017. N 4 (84). P. 123–131.

11. Skurihin I. M., Tutel'yan V. A. Tablitsy himicheskogo sostava i kaloriynosti rossiyskikh produktov pitaniya [Tables of the chemical composition and caloric content of Russian food] : [spravochnik]. M. : DeLi print, 2007. 275 p.

12. Sbornik retseptur blyud i kulinarynykh izdeliy : dlya predpriyatiy obschestvennogo pitaniya [Collection of recipes for dishes and culinary products: For public catering establishments] / avt.-sost.: A. I. Zdobnov, V. A. Tsyganenko. K. : Ariy, 2013. 680 p.

#### Сведения об авторах

**Нижельская Ксения Владимировна** – ул. Суханова, 8, г. Владивосток, Россия, 690091; Дальневосточный федеральный университет, Школа экономики и менеджмента, аспирант; e-mail: nizhelskaya\_kv@mail.ru

**Nizhelskaya K. V.** – 8, Sukhanova Str., Vladivostok, Russia, 690091; Far Eastern Federal University, School of Economics and Management, Ph. D. Student; e-mail: nizhelskaya\_kv@mail.ru

**Чижикова Ольга Григорьевна** – ул. Суханова, 8, г. Владивосток, Россия, 690091; Дальневосточный федеральный университет, Школа экономики и менеджмента, канд. техн. наук, профессор; e-mail: chizhikova.og@dvfu.ru

**Chizhikova O. G.** – 8, Sukhanova Str., Vladivostok, Russia, 690091; Far Eastern Federal University, School of Economics and Management, Cand. of Tech. Sci., Professor; e-mail: chizhikova.og@dvfu.ru



K. V. Nizhelskaya, O. G. Chizhikova

## **Development of new types of precooked meat products – cutlets for older people**

The results of research of chopped semi-finished products (cutlets) developed on the basis of meat-seed minced meat with the addition of wheat germ, flour of wheaten whole meal, and representing value for people of elderly and old ages have been presented. The use of wheat germ is caused by increased content of essential amino acids in its composition, enzymatic and vitamin activity, the presence of dietary fiber; flour wheaten whole meal is characterized by a high number of biologically valuable substances and dietary fiber. The design of recipes for chopped semi-finished products is based on the principles of designing the gerodietic products, which should contain a sufficient number of high-grade proteins, polyunsaturated fatty acids, vitamins and minerals, especially calcium, potassium, iron, and dietary fiber. As a control sample, a uniform recipe for cutlets "Domashnye" has been used, in experimental samples the minced meat in various dosages has been replaced by minced meat with the addition of wheat germ and flour of wheaten whole meal. In order to determine the optimum dosage of meat-filling in the recipes of cutlets there has been made an assessment of their quality by organoleptic indicators in their raw form and after they had been brought to the culinary level. The most significant organoleptic indicators of the quality of cutlets are smell and taste. The chemical and amino acid composition has been obtained and then analyzed by calculation and analytical analysis. An increase in the amount of protein (combined in addition) in meat-filling semi-products (cutlets) and an improvement in its amino acid composition that is adequate to the specifics of the gerodietic requirements have been shown. The value of the amino acid conformance coefficient has been determined: 0.60 – in cutlets with the addition of wheat germinated and 0.54 – in cutlets with the addition of wheat flour whole meal, increase in the amount of dietary fiber (up to 2.8 % and 2.0 %, respectively) and calcium (up to 29 mg/100 g and 17 mg/100 g), a decrease in fat content by 2.4 % and 1.9 % in comparison with the control sample.

**Key words:** gerodietic meat-containing semi-finished products, combined protein, food fibers, calcium.