

19Umirzakova, G. A. The effect of legume crops on the quality of pasta made of soft wheat flour / G A Umirzakova, Zh R Assangaliyeva and B Zh Ryskaliyeva. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 979 (2022) 012032.

20 Hamit, G. B. Improving the technology of bread preparation / G.B. Hamit, A.B. Abuova, A.J. Rustemova // X International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Faculty of Veterinary Medicine of Food and Biotechnology and the 20th anniversary of the Department of "Food Technologies" "Technologies and products of healthy nutrition". - Saratov, 2018. - P.115-121.

РЕЗЮМЕ

Главным направлением решения проблемы рационального питания является повышение биологической ценности основных продуктов питания, в том числе хлебобулочных изделий. Хлеб-предпочтительная форма для обогащения белками, витаминами и минералами, так как это продукт в ежедневном потреблении. Добавление полезных добавок в хлеб позволяет эффективно регулировать биологическую и пищевую ценность пищи человека. В этой связи перспективным является создание хлебных сортов специального назначения с лечебно-профилактическими свойствами с добавлением в рецептуру функциональных обогатительных добавок. Производство хлеба занимает важное место в нашей стране.

Особое внимание следует уделить совершенствованию небольших пекарен. Для увеличения производства хлебобулочных изделий необходимо открыть новые современные пекарни. Опыт приготовления хлеба в прошлом и настоящем подтверждает улучшение технологии производства хлеба в будущем человечества. Все это можно отнести не только к хлебу, но и к кондитерским изделиям. Причину этого можно назвать ростом населения. Развитие человечества связано с ростом урбанизации. Кроме того, повышается качество продуктов питания, что требует дальнейшего развития технологий и техники для дальнейшего повышения качества. Правильно поставленный технологический процесс обеспечивает выход продукции необходимого качества.

В связи с этим разрабатываются различные технологии производства хлеба, которые способны повысить пищевую ценность хлеба. В настоящее время пищевая промышленность Казахстана находится в относительно стабильном состоянии, но требует дальнейшего развития, повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала.

УДК 664.69:633.1/3

МРНТИ 65.33.41

Умирзакова Г.А., Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, PhD доктор Высшей школы технологий пищевых и перерабатывающих производств, г.Уральск, Республика Казахстан, **основной автор**, E-mail:zhan_u_a@mail.ru

Umirzakova G. A., Zhangir khan West Kazakhstan agrarian-Technical university, PhD doctor of Higher school of technologies of food and processing productions, c.Uralsk, Republic of Kazakhstan. **the main author**, E-mail:zhan_u_a@mail.ru

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ДОБАВОК NUTRITIONAL VALUE AND SAFETY OF PASTA WITH THE USE OF FINE ADDITIVES

Аннотация

Цель исследования - повышения пищевой ценности макаронных изделий с применением тонкодисперсных добавок. Для исследования биологической и пищевой ценности, а также безопасности новых видов макаронных изделий изготавливали изделия в виде короткорезанных трубчатых изделий в лабораторных условиях. Макароны готовили из пшеничной и макаронной муки с использованием тонкодисперсной нутовой, амарантовой,

кукурузной муки и морковного порошка, определены их пищевая и биологическая ценность. Биологическую и пищевую ценность, а также безопасность макаронных изделий определяли специальными методами определения показателей характеризующих пищевую ценность готовой продукции в соответствии с нормативно-техническими документами и руководствами, использовавшихся при выполнении исследования. В качестве контрольного образца взяты образцы, приготовленные из пшеничной муки высшего сорта и макаронной крупки. В готовых макаронных изделиях определяли содержание витаминов, микроэлементов, аминокислотный состав, белка, углеводов, токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов, радионуклидов. Результаты проведенных исследований подтверждает, что применение тонкодисперсной нутовой, амарантовой, кукурузной муки и морковного порошка повышают пищевую ценность макаронных изделий и как выяснилось все макаронные изделия экологически безопасны.

ANNOTATION

The aim of the research is to increase the nutritional value of pasta products with the use of fine additives. To study the nutritional and biological value, as well as the safety of new types of pasta products were made in the form of short-cut tubular products under laboratory conditions. Pasta products were prepared from wheat and pasta flour using fine corn, chickpea, amaranth flour and carrot powder, and their nutritional and biological value was determined. Nutritional and biological value and safety of pasta were determined by special methods of determining the indicators characterizing the nutritional value of the finished products in accordance with the normative and technical documents and manuals used in the study. The samples prepared from the highest grade wheat flour and pasta were taken as a control sample. The content of protein, carbohydrates, vitamins, trace elements, amino acid composition, toxic elements, pesticides, mycotoxins, radionuclides were determined in the ready-made pasta products. The results of the studies confirm that the use of fine corn, chickpea, amaranth flour and carrot powder increase the nutritional value of pasta and as it turned out all pasta are environmentally safe.

Ключевые слова: макаронные изделия, тонкодисперсные добавки, кукурузная мука, нутовая мука, амарантовая мука, морковный порошок, пищевая ценность, безопасность.

Key words: pasta, fine additives, corn flour, chickpea flour, amaranth flour, carrot powder, nutritional value, safety.

Введение. За последнее десятилетие состояние здоровья населения характеризуется негативными тенденциями: сокращается средняя продолжительность жизни, увеличивается общая заболеваемость населения. У большинства населения выявляются расстройства пищевого поведения, обусловленные недостаточным потреблением пищевых веществ, прежде всего витаминов, макро- и микроэлементов, полноценных белков и их нерациональным соотношением.

Одной из первых задач государственной политики в области здорового питания является развитие производства продуктов питания, обогащенных незаменимыми

компонентами, специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) продуктов питания и биологически активных добавок к пище с целью сохранения и укрепления здоровья населения, профилактики заболеваний, вызванных недостаточным и несбалансированным питанием.

Задача увеличения пищевой ценности макаронных изделий решается по трем основным направлениям:

- использование нетрадиционных видов белосодержащего сырья растительного и животного происхождения (яйца, молоко, соевые продукты и др.);
- рациональное использование присущих природе питательных веществ зерна (зародышевые хлопья, отруби, дисперсное зерно и др.);
- использование различных источников минералов, витаминов, витаминно-минеральных препаратов, овощных добавок [1-5].

Один из способов решить проблему обогащения макаронных изделий биологически активными веществами-использовать тонкодисперсную муку из кукурузных зерен, амаранта,

нута и морковного порошка, которая содержит больше белков, липидов, витаминов, пищевых волокон и минералов по сравнению с пшеничной мукой. Тонкодисперсная мука получена из целого зерна нута, амаранта, кукурузы путем измельчения по методу А.А.Башкирцева на мельнице-механоактиваторе в лаборатории ТОО «Нанотехнология сверхизмельчения Башкирцева» (НСБ), который находится в городе Усть-Каменогорске [6]. При тонком измельчении целого зерна, включая все его анатомические части, сохраняются все ценные пищевые компоненты.

Цель исследования является исследование биологической и пищевой ценности, а также безопасность макаронных изделий с использованием тонкодисперсных добавок.

Для достижения поставленной цели исследования, необходимо выполнить следующие задачи исследования:

- исследование влияние тонкодисперсных добавок из растительного сырья на качество макаронных изделий и обоснование оптимальных дозировок;
- определить пищевую и биологическую ценность макаронных изделий с применением оптимальной дозировки тонкодисперсной добавки;
- определить безопасность макаронных изделий с применением оптимальной дозировки тонкодисперсной добавки;

Объекты и методы исследования. Для проведения экспериментальных исследований использованы макаронные изделия из пшеничной и макаронной муки с использованием тонкодисперсной нутовой (ТУ 9293-081-10514645-03), амарантовой (ТУ 9293-006-18932477–2004), кукурузной муки (ГОСТ 14176-69) и морковного порошка (ТУ 9761-029-02068634-12), определены их пищевая и биологическая ценность.

С целью определения возможных доз кукурузы, нута, амарантовой муки и морковного порошка в рецептуре макаронные изделия готовили в лабораторных условиях по рецептуре и технологическим параметрам, приведенным в инструкции [7].

Массовую долю белка в макаронных изделиях определяли по ГОСТ Р 52377-2005 [8].

Массовую долю жира в макаронных изделиях определяли экстрактивным методом с предварительным гидролизом навески (ГОСТ 29033 -91) [9,10].

Содержание углеводов в макаронных изделиях определяли по ГОСТ 10845-98 [11].

Массовая доля аминокислот определялась в системе капиллярного электрофореза "Капель 105 М", в муке методикой М-04-38- 2011 и макаронных изделиях методикой М-04-38- 2009 [12].

Состав минералов был определен методом ААС. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС) – метод количественного анализа, основанный на свойствах атомов поглощать свет с определенной длиной волны (резонансное поглощение) [10].

Массовая доля β -каротина в макаронных изделиях (ГОСТ 8756.22-80) измерялась методом колоночной хроматографии, основанным на спектрофотометрическом определении массовой концентрации β -каротина в растворе, полученном после его экстрагирования из продукта органическим растворителем и очищенном от соединений с помощью колоночной хроматографии на окиси алюминия.

Для определения массовой доли витамина Е в макаронных изделиях (ГОСТ 30417-96) использовали колориметрический метод колоночной хроматографии, по реакции восстановления токоферолом Fe^{+3} в Fe^{+2} и образовании окрашенного комплекса Fe^{+2} с батофенантролином, или α , α - дипиридилом, или ортофенантролином. Экстракт витамина Е до проведения реакции очищали с помощью колоночной хроматографии на окиси алюминия.

Содержание витамина РР в макаронных изделиях (ГОСТ 29140-91) определяли колориметрическим методом, освобождением связанных форм ниацина гидролизом, очистки от веществ препятствующих определению гидролизата, при количественном получении производного глутаканового альдегида и колориметрическом измерении его массовой доли при 400-425 нм по сравнению со стандартным раствором.

Для определения содержания витамина С в макаронных изделиях (ГОСТ 24556-89) применялся флуориметрический метод, основанный на получении витамина С из продукта раствором метафосфорной кислоты или смесью уксусной и метафосфорной кислот, окислении аскорбиновой кислоты активированным углем до дегидроаскорбиновой кислоты, ее взаимодействии с о-фенилендиаминном с образованием флуоресцентного соединения и

измерение его интенсивности флуоресценция на длинах волн 350 нм возбуждающего и 430 нм излучаемого света. Фоновая флуоресценция была измерена после образования нефлуоресцентного соединения дегидроаскорбиновой кислоты с борной кислотой [10].

Количество токсичных элементов (кадмия, свинца и цинка) устанавливали инверсионно-вольтамперометрическим методом (ИВ) по ОСТ EN 14083-2013. Метод ИВ-измерений базируется на способности элементов электрохимическим путем осаждаться на индикаторном электроде из анализируемого раствора при задаваемом потенциале предельного диффузионного тока, а затем растворяться в процессе анодной поляризации при некотором потенциале, характерном для каждого элемента. Процесс электроосаждения элементов на индикаторном электроде происходит при заданном потенциале электролиза в течение определенного периода времени. Электрорастворение элементов на поверхности электрода выполнялось в режиме потенциала, который изменяется с заданной чувствительностью устройства. Регистрируемая вольтамперограмма содержит аналитические сигналы (максимальные анодные токи) определяемых элементов. Аналитический сигнал элемента напрямую пропорционально зависит от концентрации определенного элемента. Массовая концентрация элементов в испытательном растворе измерялась методом добавления аттестованных смесей элементов. Используемый вольтамперометрический анализатор ТА-1 в комплекте с компьютером имеет программное обеспечение, которое позволяет обработать вольтамперограммы и произвести вычисления результатов анализа в автоматическом режиме.

Содержание мышьяка определяли колориметрическим методом по ГОСТ 31707-2012 (EN 14627:2005), путем измерения интенсивность окраски раствора сложного соединения мышьяка с диэтилдитиокарбаматом серебра в хлороформе фотоэлектрического колориметра КФК-2.

Содержание ртути определяли колориметрическим методом по ГОСТ 34141-2017, По колориметрическому определению анализируемой пробы в виде тетраиодомеркуроата меди путем деструкции смесью азотной и серной кислот, осаждения ртути йодидом меди и последующего сравнения со стандартной шкалой.

Содержание пестицидов (α , β и γ – ГХЦГ, ДДТ и его метаболиты, ГХБ, Нг – орг. пестициды, 2,4 Д к-та) устанавливали методом газожидкостной хроматографии и по ГОСТ 32689.1-2014, суть которого заключается в выделении хлорорганических пестицидов, очистке их и определении на хроматографе, снабженном детектором по захвату электронов, с использованием неполярной силиконовой фазы и газа-носителя-азота [13].

Содержание афлотоксина В₁ – методом тонкослойной хроматографии (ТСХ), основанным на экстракции афлотоксина В₁ из пробы продукта хлороформом.

Содержание дезоксиниваленола и зеараленона – методом тонкослойной хроматографии [10].

Для микробиологического исследования макаронных изделий использовались методы определения количественного и качественного состава микрофлоры. Определение мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов осуществляли по ГОСТ 34140-2017; плесневых грибов и дрожжей по ГОСТ 10444.12-2013.

Энергетическая ценность макаронных изделий рассчитали на основании фактического содержания в продуктах белков, жиров, углеводов, учитывая, что при сгорании 1 г жира выделяется 9,0 ккал, 1 г белка – 4,0 ккал, 1 г углевода -3,85 ккал.

Результаты исследования и их обсуждение. Нами исследовано влияние тонкодисперсной кукурузной, нутовой, амарантовой муки в дозировках 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5; 20 %и морковного порошка в дозировках 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 % на качество макаронных изделий. Контролем служили образцы макаронных изделий из пшеничной и макаронной муки без добавок. Оценивались органолептические, физико-химические показатели качества макаронных изделий.

При использовании тонкодисперсной кукурузной и нутовой муки до 10%, амарантовой муки до 7,5% и морковного порошка до 5% к массе пшеничной муки, кукурузной и нутовой муки до 12,5%, амарантовой муки до 10% и морковного порошка до 5% к массе макаронной крупки не наблюдали существенных изменений по органолептические и физико-химические показателям по сравнению с контрольной образцом. Макароны изделия были гладкими, форма соответствовала этому виду продукта, цвет продукта не ухудшается. После варки продукты характеризовались той же эластичностью, что и контрольный образец, вода для

приготовления пищи также была такой же прозрачной, как и в контрольном образце. При использовании морковного порошка цвет продукта был насыщенно-желтым. По мере увеличения количества кукурузной, нутовой, амарантовой муки от 5 до 20% и морковного порошка от 1 до 7% кислотность продуктов в макаронных изделиях из пшеничной муки с добавлением кукурузной мукой увеличивается на 0-0,8 град, нутовой муки на 0-1,8 градусов, амарантовой муки на 0,2 - 1,6 град, морковного порошка-0-0, 3 град., при этом контроль составляет 2,6 град. Продолжительность варки до готовности увеличивается на 0 - 2 мин, на 0 - 3 мин, на 0 - 2 мин, соответственно по сравнению с контролем. Коэффициент увеличения массы изделий(СТ РК ГОСТ Р 51865-2010)кукурузную муку уменьшается путем добавления от 0 до 22,7%, муку из нута - от 0 до 25,5%, амарантовую муку - от 1,11 до 23,3%, морковный порошок - от 0 до 13,3% по сравнению с контрольной. А в макаронных изделий из макаронной крупки с добавлением кукурузной муки увеличивается на 0-0,9 град, нутовой муки - на 0,1-1,7 град, амарантовой муки - на 0,1-2,7 град, морковного порошка - на 0-0,5 град., контроль при этом составляет 2,5 град. Продолжительность варки перед приготовлением увеличивается соответственно на 0-2 мин, 0-4 мин, 0-2 мин, 0-2 мин по сравнению с контролируемой. При добавлении кукурузной муки от 0,54 до 22,4%, нутовой муки - от 0,54 до 16,9%, амарантовой муки - от 1,63 до 24,5%, морковного порошка - от 0 до 15,3% по сравнению с контрольной снижается коэффициент роста массы продукта. Основным показателем варочных свойств макарон, тесно связанным с этими показателями, является количество сухого вещества, попадающего в воду для варки. Белкосодержащие добавки способствуют увеличению количества сухих веществ в варочной среде. Так, с увеличением дозировок тонкодисперсных добавок количество сухих веществ перешедших в варочную воду в макаронных изделиях из пшеничной муки с добавлением кукурузной муки увеличивается на 0 - 47,2 %, нутовой муки - на 0,12 - 50,8 %, амарантовой муки - на 0 - 46,8 %, морковный порошок - на 0 - 9,22 %, в макаронных изделиях из макаронной крупки с добавлением кукурузной муки увеличивается на 0 - 45,28 %, нутовой муки - на 0 - 49,12 %, амарантовой муки - на 0 - 45,6 %, морковного порошка - на 0- 33,12 %

Таким образом, на основании результатов исследований влияния тонкодисперсной кукурузной, нутовой, амарантовой муки и морковного порошка на качество готовых макаронных изделий установлены оптимальные дозы до 10% тонкодисперсной кукурузной и нутовой муки, до 7,5% амарантовой муки и до 5% морковного порошка на массу пшеничной муки высшего сорта. Дальнейшее увеличение дозировок тонкодисперсной кукурузной, нутовой, амарантовой муки и морковного порошка приводит к ухудшению технологических свойств макаронных изделий.

Поэтому для исследования биологической и пищевой ценности, а также безопасности новых видов макаронных изделий были подготовлены следующие образцы из пшеничной муки: без добавки (контроль), 10 % кукурузной мукой, 10 % нутовой мукой, 7,5% амарантовой мукой, 5 % морковного порошка; образцы из макаронной крупки: (без добавки) контроль, 12,5 % кукурузной мукой, 12,5 % нутовой мукой, 10% амарантовой мукой, 5 % морковного порошка. В готовых макаронных изделиях выявлены белки, углеводы, витамины, микроэлементы, аминокислотный состав, токсичные элементы, пестициды, микотоксины, радионуклиды. В качестве контрольного образца взяты образцы, приготовленные из пшеничной муки высшего сорта и макаронной крупки.

Результаты исследования химического состава макаронных изделий приведены в таблицах 1 и 2 [14].

Анализ полученных данных показывает, что содержание белка в макаронных изделиях с добавлением нута и амарантовой муки увеличивается. Так, содержание белка увеличивалось 10,1 % в макаронных изделиях из пшеничной муки высшего сорта и нутовой, на 1,4 % - из пшеничной и амарантовой муки. В макаронных изделиях из крупки и нутовой муки содержание белка увеличивается на 10,4 %, а из крупки и амарантовой - на 1,7 %. При добавлении кукурузной муки и морковного порошка содержание белка уменьшается незначительно по сравнению с контрольными образцами.

Таблица1–Химический состав макаронных изделий из пшеничной муки с применением добавок

Наименование показателей	Макаронные изделия				
	Без добавок (контроль)	с добавлением:			
		с 10 % кукурузной мукой	с 10 % нутовой мукой	с 7,5 % амарантовой мукой	с 5 % морковным порошком
Белки, г/100г	10,74	10,51	11,83	10,89	10,21
Аминокислоты, мг /100г					
Незаменимые:					
Изолейцин	489	478	517	490	463
Валин	560	549	598	566	539
Лейцин	847	861	928	844	830
Лизин	237	242	297	252	230
Метионин	132	136	145	138	120
Треонин	327	325	348	341	316
Триптофан	112	109	126	116	107
Фенилаланин	512	503	538	500	497
Заменимые:					
Аланин	366	387	412	395	359
Аргинин	491	486	520	471	459
Аспарагиновая кислота	419	430	519	459	408
Гистидин	221	222	238	230	212
Глицин	435	422	462	478	423
Глутаминовая кислота	2997	2986	2990	2985	2980
Пролин	1111	1100	1105	1100	1096
Серин	512	510	523	518	500
Тирозин	321	323	332	320	305
Цистин	238	236	242	233	226
Жиры, г/100г	0,86	0,97	1,08	1,19	0,82
Углеводы, г/100г	64,1	64,1	63,0	63,8	61,9
Зола, г/100г	0,5	0,54	0,79	0,67	0,5
Минеральные вещества, мг/100г					
Са	16	16,4	21,1	19,9	15,7
Mg	18,7	19,91	20,8	22,9	18,8
Fe	1,04	1,14	1,32	1,39	1,0
P	70	70,5	71,4	73,1	67,8
K	110	115	126	119	112
Витамины, мг/100 г					
β-каротин	-	0,02	0,008	-	0,14
E	2,13	1,91	1,94	2,01	2,0
C	-	0,36	0,51	0,29	0,25
PP	1,08	1,12	1,17	1,00	1,07
Энергетическая ценность, ккал	307	307	306	310	296

Таблица 2 – Химический состав макаронных изделий из макаронной крупки с применением добавок

Наименование показателей	Макаронные изделия				
	Без добавок (контроль)	с добавлением:			
		с 12,5 % кукурузной мукой	с 12,5 % пшеничной мукой	с 10 % амарантовой мукой	с 5 % морковным порошком
Белки, г/100г	12,46	12,21	13,58	12,64	11,91
Аминокислоты, мг /100г					
Незаменимые:					
Изолейцин	556	544	585	558	531
Валин	630	618	667	638	610
Лейцин	952	964	1034	948	937
Лизин	237	243	291	251	229
Метионин	140	145	154	147	127
Треонин	322	319	343	335	310
Триптофан	110	108	123	115	104
Фенилаланин	590	579	613	579	573
Заменимые:					
Аланин	411	434	455	440	403
Аргинин	560	554	590	540	530
Аспарагиновая кислота	475	485	571	513	462
Гистидин	249	251	268	257	239
Глицин	467	453	483	501	451
Глутаминовая кислота	3022	3011	3014	3010	3002
Пролин	1130	1121	1125	1120	1114
Серин	575	572	585	582	551
Тирозин	360	364	373	358	344
Цистин	230	227	236	224	217
Жиры, г/100г	0,91	1,02	1,14	1,25	0,86
Углеводы, г/100г	63,0	63,0	62,2	62,8	60,7
Зола, г/100г	0,76	0,74	1,02	0,92	0,75
Минеральные вещества, мг/100г					
Ca	18,3	18,8	23,6	22,3	18,0
Mg	21,0	22,2	23,1	25,0	21,0
Fe	1,15	1,24	1,44	1,51	1,09
P	71	71,0	72,1	74,2	69,9
K	114	118	129	122	115,0
Витамины, мг/100 г					
β-каротин	0,015	0,035	0,023	0,015	0,154
E	2,59	2,38	2,43	2,51	2,48
C	-	0,36	0,50	0,29	0,26
PP	1,24	1,29	1,35	1,14	1,21
Энергетическая ценность, ккал	310	310	314	313	298

Состав аминокислот муки и изготовленных из нее макаронных изделий определяют их белковую ценность. Кроме того, особое значение имеют незаменимые аминокислоты, среди которых особое значение имеет лизин. К сожалению, недостаток этой аминокислоты ощущается в белках как твердой и мягкой пшеницы, а следовательно, в муке и макаронных изделиях из нее.

Как видно из полученных данных содержание лизина увеличилось в образце из пшеничной и кукурузной муки на 2,1 %, из пшеничной и нутовой муки на 25,3 %, из пшеничной и амарантовой муки на 6,32 %, из макаронной и кукурузной муки на 2,53 %, из макаронной и нутовой муки на 22,7 %, из макаронной и амарантовой муки на 5,9 %. Метионина увеличилось соответственно на 3,03; 9,8; 4,54; 3,57; 10,0 и 5,0 %. Триптофан увеличился в образцах из пшеничной и нутовой муки, из пшеничной и амарантовой муки, из макаронной и нутовой, из макаронной и амарантовой соответственно на 12,5; 3,57; 11,8; 4,54 %, а в образцах из пшеничной и кукурузной муки, из пшеничной муки и морковного порошка, из макаронной и кукурузной муки, из макаронной муки и морковного порошка уменьшился на 2,67; 4,46; 1,81; 5,45 %, соответственно. Изолейцин увеличился по сравнению с контролем в образцах пшеничной и нутовой муки, из пшеничной и амарантовой муки, из макаронной и нутовой муки, из макаронной и амарантовой на 5,72; 0,21; 5,21; 0,36 % соответственно, а в остальных образцах незначительно уменьшился.

Оценивая результаты исследования элементного состава макарон (табл. 1, 2), можно сделать вывод, что макаронные изделия из пшеничной муки высшего сорта и макаронной крупки с использованием тонкодисперсной нутовой, амарантовой, кукурузной муки и морковного порошка полно по сравнению с контрольными образцами содержания магния, железа, кальция, фосфора, калия. Так, в макаронных изделиях из пшеничной муки с добавлением кукурузной, нутовой и амарантовой муки содержание железа увеличилось на 9,61; 26,9; 33,6 %, в образцах из макаронной крупки на 7,83; 25,2; 31,3 %, соответственно по сравнению с контролем. Содержание кальция увеличилось на 2,5; 31,8; 24,3 % и на 2,73; 28,9; 21,8 %, соответственно по сравнению с контролем, калий увеличилось на 4,54; 14,54; 8,18 % и на 3,5; 13,2; 7,02 % соответственно. При применении морковного порошка увеличивается содержание калия. Так, при добавлении к пшеничной муке содержание калия увеличивается на 1,81 %, а при добавлении к крупке – на 0,9 %.

Из таблиц 1 и 2 видно, что в макаронных изделиях из пшеничной и макаронной муки с добавлением нутовой, амарантовой, кукурузной муки и морковного порошка происходит повышение их витаминной ценности.

Так, содержание β -каротин в образцах из пшеничной муки с добавлением нутовой, амарантовой, кукурузной муки и морковного порошка увеличилось на 2; 0,8; 0; 14 %, в образцах из макаронной крупки увеличилось на 133; 53,3; 0; 926 %, содержание витамина С увеличилось в образцах из пшеничной муки на 36; 51; 29; 25 %, а в образцах из макаронной крупки на 36; 50; 29; 26 %, соответственно по сравнению с контрольным образцом. Содержание витамина РР увеличилось, в образцах из пшеничной муки с добавлением кукурузной и нутовой муки на 3,70 и 8,33 %, а в образцах из макаронной крупки с добавлением кукурузной и нутовой муки на 4,03 и 8,82 % соответственно по сравнению с контрольным образцом.

Таким образом, согласно анализу представленных данных, применение даже не в значительных количествах тонкодисперсной нутовой, амарантовой, кукурузной муки и морковного порошка желательно обогатить макаронные изделия ценными пищевыми компонентами.

Безопасность и качество являются важными аспектами продуктов пищевой промышленности. Тонкодисперсная нутовая, амарантовая, кукурузная мука и морковный порошок являются новым видом сырья для макаронной промышленности, поэтому исследовалась безопасность разработанных макаронных изделий приготовленных с применением тонкодисперсной добавки.

Результаты исследования безопасности макаронные изделия из пшеничной муки высшего сорта и макаронной крупки с добавками приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Показатели безопасности макаронных изделий из пшеничной муки высшего сорта с добавками

Показатель		Макаронные изделия				
			с добавками:			
	Наименование стандарта	Без добавок	с 10 % кукурузной мукой	с 10 % нутовой мукой	с 7,5 % амарантовой мукой	с 5 % морковным порошком
Токсичные элементы, мг/кг не более:						
Цинк	ОСТ EN 14083-2013	не обнаружено	2,43	2,48	2,05	1,01
Свинец		0,222	0,127	0,193	0,217	0,097
Кадмий		0,03	0,039	0,006	0,019	0,01
Мышьяк	ГОСТ 31707-2012 (EN 14627:2005)	0,02	0,02	0,019	0,02	0,02
Ртуть	ГОСТ 34141-2017	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Пестициды, мг/кг, не более:						
ГХЦГ (α, β, γ - изомеры)	ГОСТ 32689.1-2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
ДДТ и его метаболиты		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
ГХБ		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
2,4 –Д кислота		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Hg – орг. Пестициды		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ не более	ГОСТ 34140-2017	2*10 ³	3*10 ³	3*10 ³	2*10 ³	2*10 ³
Микотоксины, мг/кг:						
афлатоксин В ₁	ГОСТ 34140-2017	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Дезоксиниваленол		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Зеараленон		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Плесень, дрожжи КОЕ/Г (см ³)	ГОСТ 10444.12-2013.	6	7	7	6	7

Таблица 4 – Показатели безопасности макаронных изделий из макаронной муки с добавками

Показатель		Макаронные изделия				
		Без добавок	с добавлением:			
	Наименование стандарта		с 12,5 % кукурузной мукой	с 12,5 % нутовой мукой	с 10 % амарантовой мукой	с 5 % морковным порошком
Токсичные элементы, мг/кг не более:						
Цинк	ОСТ EN 14083-2013	не обнаружено	2,44	2,49	2,07	1,02
Свинец		0,217	0,122	0,188	0,212	0,092
Кадмий		0,03	0,038	0,005	0,018	0,001
Мышьяк	ГОСТ 31707-2012 (EN 14627:2005)	0,03	0,03	0,02	0,03	0.03
Ртуть	ГОСТ 34141-2017	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Пестициды, мг/кг, не более:						
ГХЦГ (α, β, γ - изомеры)	ГОСТ 32689.1-2014	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
ДДТ и его метаболиты		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
ГХБ		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
2,4 –Д кислота		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Hg – орг. Пестициды		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
КМАФАнМ, КОЕ/см³не более	ГОСТ 34140-2017	2*10³	3*10³	3*10³	2*10³	2*10³
Микотоксины, мг/кг:						
афлатоксин В₁	ГОСТ 34140-2017	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Дезоксиниваленол		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Зеараленон		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Плесень, дрожжи КОЕ/Г (см³)	ГОСТ 10444.12-2013.	6	7	7	7	7

Металлы широко распространены в живой природе и многие из них, в том числе некоторые тяжелые металлы, являются важными факторами для человеческого организма. При определенных концентрациях отдельные металлы приводят к ухудшению здоровья. При этом из 12 наиболее распространенных и потенциально опасных для человека элементов (кадмий, ртуть, свинец, олово, ванадий, хром, молибден, марганец, кобальт, никель и т. д.) только 4 (ртуть, свинец, кадмий и сурьма) оказывают токсическое действие. Ртуть представляет особую опасность из-за высокого токсического действия и способности накапливаться в организме.

Когда ионы свинца попадают в организм, они взаимодействуют с белками, включая ферменты, образуя стабильные соединения и, таким образом, блокируя жизненно важные ферментные системы.

Ионы кадмия более сильны, чем свинец, и токсическое действие для человека.

Микотоксины-вторичные метаболиты микроскопических (плесневых) грибов, отличающиеся высокой токсичностью: многие из них также обладают мутагенными, канцерогенными свойствами.

К наиболее распространенным микотоксинам, отличающимся токсическими свойствами, относятся афлатоксины, дезоксиниваленол, зеараленон и др.

Радиоактивное загрязнение в основном попадает в организм через пищу и воду. Цезий-137 и стронций-90 обладают кумулятивными свойствами, стронций -90 заменяет кальций в костной ткани и облучает стволовые клетки красного костного мозга, цезий-137 влияет на кровообращение и лимфосистему.

Анализ результатов исследований макаронных изделий, изготовленных с добавлением тонкодисперсной нутовой, амарантовой, кукурузной муки и морковного порошка показал их безопасность и соответствие требованиям ТР ТС 021/2011.

Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о высокой пищевой ценности макаронных изделий с добавлением тонкодисперсной нутовой, амарантовой, кукурузной муки и морковного порошка.

Выводы. Результаты проведенных исследований подтверждает, что применение тонкодисперсной нутовой, амарантовой, кукурузной муки и морковного порошка повышают пищевую ценность макаронных изделий и как выяснилось все макаронные изделия безопасные для здоровья человека.

Так, согласно анализу представленных данных, применение тонкодисперсных добавок целесообразно для обогащения макаронных изделий ценными пищевыми компонентами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции. В 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 264 с.
2. Блинова, О.А. Использование тонкодисперсного порошка из плодовых тел шампиньона двуспорового в технологии макаронных изделий / О. А. Блинова, Н.В. Праздничкова, А.П. Троц, А.Н. Макушин // Успехи современной науки и образования. — 2015. — №2. — С. 83-85.
3. Казеннова, Н.К. Пути улучшения качества макаронных изделий / Казеннова Н.К., Калинина М.А., Шнейдер Т.И. // Хлебопечение России, 2000. №3. - С. 27
4. Gull, A. Nutritional, antioxidant, microstructural and pasting properties of functional pasta / Gull A., Prasad K., Kumar P. //Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. — 2018. — Т. 17. — №. 2. — С. 147-153.
5. Duda A. et al. Quality and nutritional/textural properties of durum wheat pasta enriched with cricket powder //Foods. — 2019. — Т. 8. — №. 2. — С. 46.
6. Изтаев А.И. Нанотехнология и наноматериалы для пищевых и перерабатывающих производств: учебное пособие / А.И.Изтаев, Н.А. Горбатовская, Г.Т.Увакасова, А.М. Омралиева. — Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2015. — 328 с.
7. Ковальской, Л.П. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / Под ред. Л.П. Ковальской. - М.: Агропромиздат, 1991.-336с.

8. ГОСТ Р 52377-2005. Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества – Введ. 2006-07-01.– М.:СТАНДАРТИНФОРМ, 2010.– 16 с.
9. ГОСТ 29033 -91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения жира – Введ. 1992-07-01.– М.:Издательство стандартов, 2004.– 6 с.
- 10.Скурихина, И.М. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // Под редакцией И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. М.: Брандес, Медицина, 1998. - 340 с.
- 11.ГОСТ 10845-98 Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала – Введ. 2000-01-01.– М.:СТАНДАРТИНФОРМ, 2009.– 4 с.
- 12.М-04-38-2005: Методика измерений массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель». - СПб.:ООО «Льюмэкс», 2009.- 36 с.
- 13.Клисенко, М.А. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. – М.: Госхимия, МСХ СССР, 1992. – Т.1. – 36 с.
- 14.Умирзакова, Г.А. Ұнтақталған қоспалар қолданылған макарон өнімдерінің тағамдық құндылығы және қауіпсіздігі / Умирзакова Г.А., Исакова Г.К., Абуова А.Б., Байбатыров Т.А. // Вестник КазНУ, №1 (125), 2018.- С.93-99
- 15.Umirzakova, G.A. Improvement of macaroni products technology on the basis of flour from plant raw materials / G.A.Umirzakova, G.K. Isakova, V. Y. Chernykh, M.P. Bayisbayeva, B.Zh.Muldabekova // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2017.- Vol.12, № 5- P. 1120-1125.
- 16.Umirzakova, G. A. The effect of legume crops on the quality of pasta made of soft wheat flour / Umirzakova, G. A., Assangaliyeva, Zh. R., Ryskaliyeva, B. Zh.// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, 979(1), 012032 IOP Publishing
- 17.Zhuldyz, Nurgozhina The influence of grain mixtures on the quality and nutritional value of bread /Zhuldyz Nurgozhina, Dinara Shansharova, Gulzhanat Umirzakova, Pernekul Malikbayeva, Madina Yakiyayeva // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences vol. 16, 2022, p. 320-340 <https://doi.org/10.5219/1767>
- 18.Umirzakova G.A. The effects of fine flour from vegetable material on the quality of pasta / G.A. Umirzakova, G.K. Isakova,B.Zh. Muldabekova // The Eleventh International Conference on Eurasian scientific development.«East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. – Vienna: Austria, 2016.- P. 112-117.
- 19.Umirzakova, G.A.Effect of finely dispersed flour from vegetable material on strength of pasta/ G.A. Umirzakova, G.K. Isakova,B.Zh. Muldabekova // Innovation management and technology in the era of globalization»: materials of the IV International scientific-practical conference. – Dubai: UAE, Regional Academy of Management, 2017.- P. 17-22.
- 20.Umirzakova, G.A.Study of effect of finely dispersed oat flour on the quality of pasta / G.A. Umirzakova, G.K. Isakova,B.Zh. Muldabekova // Innovation management and technology in the era of globalization»: materials of the IV International scientific-practical conference. – Dubai: UAE, Regional Academy of Management, 2017.- P. 23-27.

REFERENCES

- 1 Donchenko, L. V. Bezopasnost pishevoj produkcii. V 2 ch. Chast 1 : uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata / L. V. Donchenko, V. D. Nadykta. — 3-e izd., ispr. i dop. — Moskva : Izdatelstvo Yurajt, 2019. — 264 s.
- 2 Blinova, O.A. Ispolzovanie tonkodispersnogo poroshka iz plodovyyh tel shampinona dvusporovogo v tehnologii makaronnyh izdelij / O. A. Blinova, N.V. Prazdnichkova, A.P. Troc, A.N. Makushin // Uspehi sovremennoj nauki i obrazovaniya. – 2015. – №2. – S. 83-85.
- 3 Kazennova, N.K. Puti uluchsheniya kachestva makaronnykh izdelii / Kazennova N.K., Kalinina M.A., Shneider T.I. // Khlebopechenie Rossii, 2000. №3. - S. 27
- 4 Gull A. Nutritional, antioxidant, microstructural and pasting properties of functional pasta / Gull A., Prasad K., Kumar P. //Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. – 2018. – Т. 17. – №. 2. – С. 147-153.
- 5 Duda A. et al. Quality and nutritional/textural properties of durum wheat pasta enriched with cricket powder //Foods. – 2019. – Т. 8. – №. 2. – С. 46.

6 Iztaev, A.I. Nanotekhnologiya i nanomaterialy dlya pishchevykh i pererabatyvayushchikh proizvodstv: uchebnoe posobie / A.I.Iztaev, N.A. Gorbatskaya, G.T.Uvakasova, A.M. Omralieva. – Almaty: TOO «Izdatelstvo LEM», 2015. – 328 c.

7 Kovalskoi, L.P. Laboratornyi praktikum po obshchei tekhnologii pishchevykh proizvodstv / Pod red. L.P. Kovalskoi. - M.: Agropromizdat, 1991.-336s.

8 GOST R 52377-2005. Izdeliya makaronnye. Pravila priemki i metody opredeleniya kachestva – Vved. 2006-07-01.– M.:STANDARTINFORM, 2010.– 16 s.

9 GOST 29033 -91. Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya zhira – Vved. 1992-07-01.– M.:Izdatelstvo standartov, 2004.– 6 s.

10 Skurikhina, I.M. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov // Pod redaktsiei I.M. Skurikhina, V.A. Tutelyana. M.: Brandes, Meditsina, 1998. - 340 s.

11 GOST 10845-98 Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya krakhmala – Vved. 2000-01-01.– M.:STANDARTINFORM, 2009.– 4 s.

12 M-04-38-2005: Metodika izmerenii massovoi doli aminokislot metodom kapillyarnogo elektroforeza s ispolzovaniem sistemy kapillyarnogo elektroforeza «Kapel». - SPb.: OOO «Lyumeks», 2009.- 36 s.

13 Klisenko, M.A. Metody opredeleniya mikrokolichestv pestitsidov v produktakh pitaniya, kormakh i vneshnei srede. – M.: Goskhimiya, MSKh SSSR, 1992. – T.1. – 36 s.

14 Umirzakova, G.A. Untaktalğan kospalar koldanyлған makaron onimderinin tagamdyk kundylygy zhane kauipsizdigi / Umirzakova G.A., Isakova G.K., Abuova A.B. , Baibatyrrov T.A. // Vestnik KazNITU, №1 (125), 2018.- S.93-99.

15 Umirzakova, G.A. Improvement of macaroni products technology on the basis of flour from plant raw materials / G.A.Umirzakova, G.K. Isakova, V. Y. Chernykh, M.P. Bayisbayeva, B.Zh.Muldabekova // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2017.- Vol.12, № 5- P. 1120-1125.

16 Umirzakova, G. A. The effect of legume crops on the quality of pasta made of soft wheat flour / Umirzakova, G. A., Assangaliyeva, Zh. R., Ryskaliyeva, B. Zh.// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, 979(1), 012032 IOP Publishing

17 Zhuldyz, Nurgozhina The influence of grain mixtures on the quality and nutritional value of bread /Zhuldyz Nurgozhina, Dinara Shansharova, Gulzhanat Umirzakova, Pernekul Maliktayeva, Madina Yakiyayeva // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences vol. 16, 2022, p. 320-340 <https://doi.org/10.5219/1767>

18 Umirzakova G.A. The effects of fine flour from vegetable material on the quality of pasta / G.A. Umirzakova, G.K. Isakova,B.Zh. Muldabekova // The Eleventh International Conference on Eurasian scientific development.«East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. – Vienna: Austria, 2016.- P. 112-117.

19 Umirzakova, G.A.Effect of finely dispersed flour from vegetable material on strength of pasta/ G.A. Umirzakova, G.K. Isakova,B.Zh. Muldabekova // Innovation management and technology in the era of globalization»: materials of the IV International scientific-practical conference. – Dubai: UAE, Regional Academy of Management, 2017.- P. 17-22.

20 Umirzakova, G.A.Study of effect of finely dispersed oat flour on the quality of pasta / G.A. Umirzakova, G.K. Isakova,B.Zh. Muldabekova // Innovation management and technology in the era of globalization»: materials of the IV International scientific-practical conference. – Dubai: UAE, Regional Academy of Management, 2017.- P. 23-27.

ТҮЙІН

Зерттеудің мақсаты – жұқа дисперсті коспаларды қолдану арқылы макарон өнімдерінің тағамдық құндылығын арттыру. Макарон өнімдерінің жаңа түрлерінің биологиялық және тағамдық құндылығын, сондай-ақ қауіпсіздігін зерттеу үшін зертханалық жағдайларда қысқа кесілген түтік өнімдер түрінде өнімдер жасалды. Бидай және макарон ұнынан жұқа дисперсті нокат, амарант, жүгері ұны және сәбіз ұнтағын пайдаланып макарон дайындалды, олардың тағамдық және биологиялық құндылығы анықталды. Макарон өнімдерінің биологиялық және тағамдық құндылығы, сондай-ақ қауіпсіздігі зерттеуде пайдаланылған нормативтік-техникалық құжаттар мен әдістемелік нұсқауларға сәйкес дайын өнімнің тағамдық құндылығын сипаттайтын көрсеткіштерді анықтаудың арнайы әдістерімен анықталды.

Бақылау үлгісі ретінде жоғары сапалы бидай ұны мен макарон ұнынан дайындалған үлгілер алынды. Дайын макарон өнімдерінің құрамында витаминдер, микроэлементтер, аминқышқылдар құрамы, ақуыз, көмірсулар, улы элементтер, пестицидтер, микотоксиндер, радионуклидтер анықталды. Зерттеу нәтижелері жұқа дисперсті нокат, амарант, жүгері ұны және сәбіз ұнтағын пайдалану макарон өнімдерінің тағамдық құндылығын арттыратынын және барлық макарон өнімдерінің экологиялық таза екенін растайды.

ӨОЖ 639.2.3

ГТАХР 69.59

Асангалиева Ж. Р., PhD докторы, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-0991-1700>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.,
Жәңгір хан к. 51, 090009, Қазақстан, Zh_men@mail.ru

Assangaliyeva Zh. R., doctor PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0003-0991-1700>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, Zh_men@mail.ru

**ӨСІМДІК КОМПОНЕНТІМЕН БАЙЫТЫЛҒАН ТУРАЛҒАН ЕТ ЖАРТЫЛАЙ
ФАБРИКАТТАРЫНЫҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІ
EVALUATION OF QUALITATIVE INDICATORS OF MEAT SEMI-PRODUCTS WITH
ADDED VEGETABLE COMPONENT**

Аннотация

Мақалада өсімдік компонентін қолдану арқылы туралған жартылай ет фабрикаттарының тағамдық құндылығын арттыру көзделген. Туралған жартылай ет фабрикаттарының асортименті қазіргі заманғы нарықта ұсынылып отыр және тұтынушылардың ет өнімдеріне деген қажеттілігін қамтамасыз етеді. Күнделікті азық-түлік тұтыну көрсеткіші бойынша адам ағзасына қажетті дәруменді минералды компоненттердің барлығы жеткілікті мөлшерде түсе бермейді. Яғни, туралған жартылай ет фабрикаттарын өндіру негізі болып – еттің құрамында кездеспейтін пайдалы дәруменді – минералды қосылысты өсімдік компоненттерінде кездесетін қосылыспен байланыстырып, туралған жартылай ет фабрикаттарының микробиологиялық, органолептикалық және тағамдық, биологиялық құндылықтарымен байыту. Көп компонентті ет өнімінің бұл түрі адам ағзасының синтезі мен метаболизмі үшін, тіндердің құрылысы үшін қажет. Өсімдік компоненті ретінде алынған негізгі шикізат – бұршақ ұны пайдалы макрожәне микроэлементтер мен дәрумендердің қайнар көзі болып табылады. Қарастырылған ғылыми мақалалар және жүргізілген ғылыми зерттеулер, сонымен қатар ғылыми – деректерді қолдана отырып, ет шикізаты мен өсімдік шикізатын бірге қолдану – адам ағзасына пайдалы және қауіпсіз екендігін дәлелдеу болып табылады.

ANNOTATION

The article provides for an increase in the nutritional value of semi-finished meat products through the use of plant components. The range of semi-finished products from minced meat is presented on the modern market and meets the needs of consumers in meat products. In terms of daily food intake, not all the vitamin and mineral components necessary for the human body are supplied in sufficient quantities. That is, the production of semi-finished meat products is based on the combination of useful vitamin and mineral compounds that are not found in meat with compounds found in plant components, and enrichment in terms of microbiological, organoleptic, nutritional and biological value. meat semi-finished products. This type of multicomponent meat product is necessary for the synthesis and metabolism in the human body, for building tissues. The main raw material obtained in the form of a vegetable component is pea flour - a source of useful macro- and microelements, vitamins. The reviewed scientific articles and conducted scientific research, as well as the use of scientific data, prove that the joint use of raw meat and vegetable raw materials is beneficial and safe for the human body. Analyzing the results of the experiment, it can be seen that the prepared