

УДК 664:001.89

DOI 10.30679/2587-9847-2018-14-201-209

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ИЗ ВТОРИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Викторова Е.П., д-р техн. наук, **Шахрай Т.А.**, канд. техн. наук,
Корнен Н.Н., канд. техн. наук, **Лукьяненко М.В.**, канд. техн. наук,
Федосеева О.В., **Матвиенко А.Н.**, **Казмирова М.А.**

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)

Кузьминова Е.В., д-р вет. наук, **Семенов М.П.**, д-р вет. наук

Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ "Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии" (Краснодар)

Реферат. В статье приводятся результаты исследований физиологически функциональных, включая антиоксидантные и гиполипидемические свойства, и технологических свойств, включая водоудерживающую и жиродерживающую способность, пищевых добавок, полученных по разработанным технологиям из вторичных ресурсов, образующихся при переработке фруктов и овощей, позволяющие рекомендовать пищевые добавки для создания продуктов здорового питания, в том числе функционального назначения

Ключевые слова: пищевые добавки, «Порошок грушевый», «Порошок тыквенный», «Порошок яблочный», макро- и микронутриенты, антиоксиданты, антиоксидантные и гиполипидемические свойства, водоудерживающая и жиродерживающая способность

Summary. The article presents the results of research of the physiologically functional, including antioxidant and hypocholesterolemic properties, and technological properties, including water retention and grease retention ability, of food nutrition supplements, obtained by the developed technologies of secondary resources generated in the processing of fruits and vegetables, which allow us to recommend the nutrition supplements to create healthy foods, including functional purpose.

Key words: nutrition supplements, " Pear Powder ", "Pumpkin Powder", " Apple Powder ", macro- and micronutrients, antioxidants, antioxidant and cholesterol-lowering properties, water and grease retention ability

Введение. В соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года одним из приоритетных направлений развития в области агротехнологий является хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных продуктов питания, в том числе функционального назначения [1]. Учитывая это, ученые и специалисты в области пищевой и перерабатывающей промышленности уделяют особое внимание глубокой переработке сельскохозяйственной продукции, включая и переработку вторичных ресурсов с получением пищевых и биологически активных добавок, а также созданию продуктов здорового питания и, прежде всего, продуктов функционального назначения, потребление которых позволит нормализовать пищевой статус населения России, а также сократить потери от алиментарнозависимых заболеваний.

В Краснодарском научно-исследовательском институте хранения и переработки сельскохозяйственной продукции в 2014-2016 гг. проведен комплекс научных исследова-

ний, позволивший разработать инновационные технологии производства пищевых добавок («Порошок яблочный», «Порошок грушевый» и «Порошок тыквенный») из вторичных ресурсов, образующихся при переработке фруктов и овощей, обеспечивающих максимальное сохранение в процессе производства биологически активных веществ [2-4].

С учетом того, что пищевые добавки, полученные по разработанным технологиям из вторичных ресурсов переработки фруктов и овощей, будут применяться для создания продуктов здорового питания, в том числе продуктов функционального назначения, необходимо иметь данные, характеризующие степень проявления добавками функциональных и технологических свойств.

В связи с этим, целью исследования является выявление физиологически функциональных и технологических свойств пищевых добавок, полученных по разработанным технологиям из вторичных ресурсов, образующихся при переработке фруктов и овощей.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являются пищевые добавки, а именно, «Порошок яблочный», «Порошок грушевый» и «Порошок тыквенный», полученные по разработанным технологиям из вторичных ресурсов, образующихся при переработке фруктов и овощей, и отвечающие по показателям качества и безопасности требованиям ТУ 10.39.25-006-17021101-2017, ТУ 10.39.25-005-17021101-2017, ТУ 10.89.19-007-17021101-2017 и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов».

Исследование общего химического состава и состава биологически активных веществ пищевых добавок осуществляли путем определения массовой доли макронутриентов (белков, липидов, сахаров, пищевых волокон, минеральных веществ и органических кислот), а также определения массовой доли микронутриентов (фенольных соединений, катехинов, лейкоантоцианов и фенолкарбоновых кислот, витаминов В₁, В₂, РР, С и Е, β-каротина).

Массовую долю общего белка в пищевых добавках определяли на анализаторе азота и белка NDA 701 по методу Дюма; липидов – с применением гравиметрического метода в соответствии с методикой, приведенной в ГОСТ 8756.21-89; массовую долю сахаров – с применением метода Бертрана; массовую долю целлюлозы – по методу Кюршнера, а массовую долю гемицеллюлоз – по методике, приведенной в работе [5]. Содержание пектиновых веществ определяли по ГОСТ 29059-91, органических кислот (титруемую кислотность) – потенциометрическим методом по ГОСТ 25555.0-82, минеральных веществ (зола) – в соответствии с ГОСТ 25555.4-91.

Определение общих фенольных соединений осуществляли в соответствии с модифицированной методикой, разработанной учеными ФГБНУ СКЗНИИСиВ [6]. Массовую долю Р-активных веществ (флавонолов) и фенолкарбоновых кислот определяли с применением методик, приведенных в работах [7, 8].

Определение витаминов В₁ и В₂ осуществляли с применением метода, приведенного в работе [9], витамина РР – фотометрическим методом [10], витамина С – титриметрическим методом [11].

Для определения содержания каротина использовали метод, основанный на фотометрическом определении массовой концентрации каротина в растворе, полученном после экстрагирования каротина из добавок органическим растворителем и очищенном от сопутствующих красящих веществ с помощью колоночной хроматографии [12].

Массовую долю токоферолов (витамина Е) определяли с применением метода, основанного на восстановлении токоферолами хлорного железа и на образовании двухвалентным железом с α,α'-дипиридилем продукта рубиново-красного цвета [13].

Для оценки физиологически функциональных свойств пищевых добавок проводили исследования в опытах на лабораторных животных (белых линейных крысах). Водоудерживающую и жирудерживающую способность добавок определяли по методике, приведенной в работе [14] и модифицированной нами.

Обсуждение результатов. Известно, что степень проявления физиологически функциональных и технологических свойств пищевых добавок зависит от особенностей состава содержащихся в них макро- и микронутриентов. Учитывая это, исследовали состав макро- и микронутриентов пищевых добавок.

В табл. 1 приведен состав макронутриентов, содержащихся в исследуемых пищевых добавках.

Таблица 1 – Состав макронутриентов, содержащихся в пищевых добавках

Показатель	Значение показателя для пищевой добавки		
	«Порошок яблочный»	«Порошок грушевый»	«Порошок тыквенный»
Массовая доля сахаров, %, в том числе:	49,10	48,20	34,00
фруктозы	26,84	23,40	6,30
глюкозы	9,17	10,39	12,88
сахарозы	13,09	14,41	14,82
Массовая доля пищевых волокон, %, в том числе:	32,49	35,94	41,81
пектиновых веществ, в том числе:	9,82	8,61	14,13
пектина	3,62	0,91	6,89
протопектина	6,20	7,70	7,24
гемицеллюлоз	10,87	11,20	11,78
целлюлозы	11,80	16,13	15,90
Массовая доля белков, %	5,61	4,48	11,36
Массовая доля липидов, %	0,16	0,12	0,11
Массовая доля минеральных веществ, %	3,10	4,20	5,56
Массовая доля органических кислот, % в пересчете на яблочную кислоту	2,18	1,05	0,69

Из данных табл.1 видно, что в пищевых добавках в значительном количестве содержатся сахара и пищевые волокна, в меньшем количестве – белки, минеральные вещества и органические кислоты и в незначительном количестве – липиды.

В пищевых добавках «Порошок яблочный» и «Порошок грушевый» отмечено высокое содержание фруктозы, что очень важно, особенно для больных сахарным диабетом, так как фруктоза является диетическим моносахаридом, участвующим в обменных процессах, в которых участвует и глюкоза [15]. Следует также отметить высокое содержание в добавках пищевых волокон, при этом количество пектиновых веществ в пищевой добавке «Порошок тыквенный» выше, чем в добавках «Порошок яблочный» и «Порошок грушевый». Также в пищевой добавке «Порошок тыквенный» содержание пектина выше, чем в добавках «Порошок яблочный» и «Порошок грушевый».

Известно, что пищевые волокна играют важную физиологическую роль в организме человека: оказывают положительное влияние на функции пищеварительного тракта, способствуют перевариванию, усваиванию и эвакуации пищи, обладают антитоксическими и гепатопротекторными свойствами, то есть выводят из организма токсичные вещества, а также выполняют функции радиопротектора – связывают радионуклиды и выводят их из организма [15].

В табл. 2 приведен состав микронутриентов, содержащихся в исследуемых пищевых добавках.

Таблица 2 – Состав микронутриентов, содержащихся в пищевых добавках

Показатель	Значение показателя для пищевой добавки		
	«Порошок яблочный»	«Порошок грушевый»	«Порошок тыквенный»
Массовая доля, мг/100 г:			
витамина С	12,91	5,93	4,98
витамина Е	отсутствие	отсутствие	3,85
бета-каротина	0,25	0,10	4,25
витамина РР	3,20	1,10	4,35
витамина В ₁	0,18	0,04	0,27
витамина В ₂	0,12	0,13	0,32
Массовая доля, мг/100 г:			
полифенольных соединений	575,0	516,7	388,8
катехинов (витамина Р)	103,1	69,6	38,0
лейкоантоцианов	182,0	179,2	23,6
Массовая доля фенолкарбоновых кислот, мг/100 г:			
галловая	32,6	12,8	9,5
кофейная	68,5	56,6	34,0
4 –гидроксibenзойная	13,5	10,3	8,6
3,4 -дегидроксibenзойная	12,0	7,6	6,6

Результаты исследования состава микронутриентов показывают, что разработанные пищевые добавки содержат витамин С и Р-активные вещества, в том числе полифенольные соединения, фенолкарбоновые кислоты, катехины и лейкоантоцианы, β-каротин, а также витамины РР, В₁ и В₂.

Известно, что витамин С обладает антиоксидантными свойствами, а также является синергистом Р-активных веществ и витамина В₁ [16]. Кроме этого, витамин С участвует в функционировании иммунной системы, способствует усваиванию железа, препятствует развитию атеросклероза и диабета, обеспечивает нормальную проницаемость сосудов и является ингибитором развития онкологических заболеваний [16].

Особое внимание следует обратить на высокое содержание в добавках Р-активных веществ, в том числе полифенольных соединений, катехинов и лейкоантоцианов, а также фенолкарбоновых кислот. Известно, что Р-активные вещества являются сильными антиоксидантами, благодаря чему ингибируют перекисное окисление липидов, проявляют гипотензивные (противогипертонические), противосклеротические свойства, способствуют снижению гиперфункции щитовидной железы. Кроме этого, Р-активные вещества обеспечивают в организме более эффективное расходование витамина С [16].

Бета-каротин – один из наиболее мощных антиоксидантов и иммуностимуляторов, предупреждающих развитие сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [15].

Витамин РР проявляет дезинтоксикационные свойства, благодаря ему в крови, а также в клетках нейтрализуются многие токсины и вредные вещества. Кроме того, витамин РР способен нейтрализовать определенные опасные вирусы, повышая иммунитет, а также проявляет антиоксидантное действие [16].

Витамин В₁ (тиамин) – важная составляющая многих биохимических процессов: защищает организм от дегенеративных процессов, связанных с возрастом, употреблением алкоголя и курением, а также предотвращает накопление в организме токсических веществ и участвует в энергетическом обмене [16]. Витамин В₂ (рибофлавин) является фактором роста, входит в состав окислительно-восстановительных ферментов, регулирующих дыхание, участвует в синтезе гемоглобина, а также нормализует репродуктивные функции [16].

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в составе разработанных пищевых добавок содержится комплекс функциональных макро- и микронутриентов.

На следующем этапе исследовали эффективность физиологически функциональных свойств пищевых добавок, а именно, антиоксидантные свойства, в опытах на лабораторных животных (белых нелинейных крысах), в соответствии с установленными требованиями по подбору аналогов, постановке контроля, соблюдению одинаковых условий контроля и содержания животных. В период опыта животным было обеспечено полноценное двухразовое питание и неограниченный доступ к воде. Животные контрольной группы получали обычный рацион, а опытной группы к обычному рациону получали дополнительно (1 раз в сутки) пищевые добавки в виде болусов.

Для оценки эффективности антиоксидантных свойств добавок в сыворотке крови животных определяли содержание малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК), характеризующих влияние добавок на интенсивность перекисного окисления липидов.

В табл. 3 приведены данные по влиянию пищевых добавок на массовую долю МДА и ДК в сыворотке крови животных в процессе опыта. Установлено, что исследуемые пищевые добавки обеспечивают достоверное снижение массовой доли МДА в сыворотке крови опытных животных по сравнению с контрольной группой. Так, степень снижения массовой доли МДА в сыворотке крови опытной группы животных, получавших дополнительно к обычному рациону в течение 15 суток пищевую добавку «Порошок яблочный», составляла 24,9 %; в крови животных, получавших пищевую добавку «Порошок грушевый», – 21,5%, а получавших дополнительно к обычному рациону пищевую добавку «Порошок тыквенный», – 16,3 %.

Таблица 3 – Влияние пищевых добавок на массовую долю МДА и ДК в сыворотке крови животных

Показатель	Значение показателя для группы животных,			
	получавших ОР (контрольная)	получавших дополнительно к ОР		
		«Порошок яблочный»	«Порошок грушевый»	«Порошок тыквенный»
Массовая доля МДА в сыворотке крови, мкМ/л:				
через 15 суток опыта	2,71±0,06	2,17±0,07	2,23±0,06	2,33±0,06
через 30 суток опыта	2,54±0,07	1,94±0,03	2,01±0,03	2,13±0,05
Степень снижения массовой доли МДА в сыворотке крови, % по сравнению с контрольной группой:				
через 15 суток опыта	-	24,9	21,5	16,3
через 30 суток опыта	-	30,9	26,4	19,2
Массовая доля ДК в сыворотке крови, ед/мг:				
через 15 суток опыта	336,5±7,30	268,8±5,41	276,3±5,10	282,6±5,76
через 30 суток опыта	331,9±5,81	247,9±5,31	255,1±5,48	261,3±7,30
Степень снижения массовой доли ДК в сыворотке крови, % по сравнению с контрольной группой:				
через 15 суток опыта	-	25,2	21,8	19,1
через 30 суток опыта	-	33,9	30,1	27,0

Такая же закономерность наблюдалась в течение 30 суток опыта, а именно, в сыворотке крови опытной группы животных, получавших дополнительно к обычному рациону пищевую добавку «Порошок яблочный», степень снижения массовой доли МДА составляла 30,9 %, при получении дополнительной пищевой добавки «Порошок грушевый», степень снижения массовой доли МДА составляла 26,4 %, а при получении дополнительно добавки «Порошок тыквенный», массовая доля МДА в крови животных снижалась на 19,2 %.

Кроме этого, анализ данных табл. 3 показывает, что через 15 суток и 30 суток опыта в сыворотке крови опытной группы животных, получавших дополнительно к обычному

рациону пищевую добавку «Порошок яблочный», степень снижения массовой доли ДК по сравнению с контрольной группой животных составляла 25,2 % и 33,9 % соответственно, у животных, получавших дополнительно пищевую добавку «Порошок грушевый» степень снижения данного показателя составляла 21,8 % и 30,1 % соответственно, а у животных, получавших дополнительно к обычному рациону пищевую добавку «Порошок тыквенный», степень снижения массовой доли ДК по сравнению с контрольной группой животных, получавших обычный рацион, составляла 19,1 % и 27,0 % соответственно.

Таким образом, исследуемые пищевые добавки обеспечивают не только снижение в сыворотке крови животных массовой доли малонового диальдегида, но и диеновых конъюгатов, что позволяет сделать вывод о проявлении добавками антиоксидантных свойств, при этом по степени проявления указанных свойств пищевые добавки можно расположить в ряд (по возрастанию): «Порошок тыквенный» → «Порошок грушевый» → «Порошок яблочный».

Выявленную закономерность можно объяснить тем, что в пищевой добавке «Порошок яблочный» содержатся в максимальном количестве фенольные соединения и, прежде всего, фенолкарбоновые кислоты, проявляющие более высокую антиоксидантную активность, а в добавке «Порошок тыквенный» содержание указанных антиоксидантов ниже, чем в пищевых добавках «Порошок яблочный» и «Порошок грушевый».

На следующем этапе исследовали степень проявления пищевыми добавками гипохолестеринемических свойств в опытах на лабораторных животных. Учитывая, что в составе исследуемых добавок содержатся пищевые волокна, белки и антиоксиданты, которые, как известно, эффективно применяются для профилактики и лечения гипохолестеринемии [17], представляло интерес получить новые знания о степени проявления у пищевых добавок гипохолестеринемических свойств. Для этого были сформированы группы по 15 животных: 2 группы контрольные и 3 группы опытные, подобранные по принципу парных аналогов (вес, возраст, физиологическое состояние). Первая контрольная группа получала обычный рацион, а вторая контрольная группа животных дополнительно к обычному рациону получала (индивидуально) 0,2 г холестерина. Животные опытных групп дополнительно к обычному рациону получали индивидуально 0,2 г холестерина и пищевые добавки в виде болюсов в количестве 2 г. Степень эффективности влияния пищевых добавок оценивали по изменению массовой доли общего холестерина и массовой доли холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных.

В табл. 4 приведены данные по влиянию пищевых добавок на массовую долю общего холестерина и холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных в конце опыта (30 суток).

Таблица 4 – Влияние пищевых добавок на массовую долю общего холестерина и холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных

Группа животных	Наименование и значение показателя	
	Массовая доля общего холестерина, мМ/л	Массовая доля холестерина ЛПНП, мМ/л
Контрольная, получавшая Обычный рацион (ОР)	1,48 ± 0,04	0,80 ± 0,03
Контрольная, получавшая ОР + холестерин	2,15 ± 0,03	1,29 ± 0,04
Опытная, получавшая ОР + холестерин + пищевая добавка «Порошок тыквенный»	1,58 ± 0,04	0,84 ± 0,02
Опытная, получавшая ОР + холестерин + пищевая добавка «Порошок яблочный»	1,60 ± 0,03	0,87 ± 0,03
Опытная, получавшая ОР + холестерин + пищевая добавка «Порошок грушевый»	1,63 ± 0,03	0,90 ± 0,04

Анализ данных табл. 4 позволяет сделать вывод о том, что введение в рацион животных пищевых добавок на фоне гиперхолестеринемии обеспечивает достоверное снижение в сыворотке крови животных массовой доли не только общего холестерина, но и массовой доли холестерина ЛПНП.

Кроме этого, следует отметить, что массовая доля общего холестерина и холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных опытных групп, получивших ОР + холестерин + пищевые добавки, была близка к значению этого показателя для животных контрольной группы, получивших только обычный рацион.

На рисунке, в виде диаграмм, представлены данные о степени снижения массовой доли общего холестерина и холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных под влиянием пищевых добавок при экспериментальной гиперхолестеринемии (по сравнению с контрольной группой, получавшей ОР + холестерин).

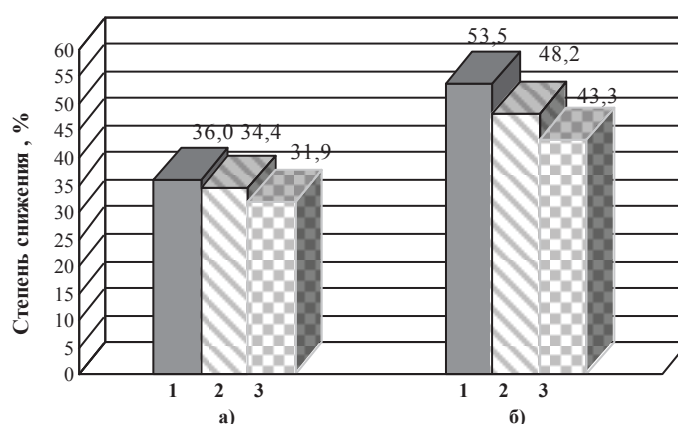


Рис. Влияние пищевых добавок на степень снижения массовой доли общего холестерина (а) и холестерина ЛПНП (б) в сыворотке крови животных, получавших ОР + холестерин + пищевую добавку (1 – «Порошок тыквенный»; 2 – «Порошок яблочный»; 3 – «Порошок грушевый»), по сравнению с массовой долей общего холестерина и холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных, получавших ОР + холестерин

Анализ диаграмм позволяет сделать вывод о том, что исследуемые пищевые добавки обеспечивают достоверное снижение массовой доли общего холестерина и холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных опытных групп по сравнению с контрольной (ОР + холестерин). Так, степень снижения общего холестерина и холестерина ЛПНП в опытной группе животных, получавших добавку «Порошок тыквенный», составляла 36,0 % и 53,5 % соответственно, в опытной группе, получавшей добавку «Порошок яблочный», – 34,4 % и 48,2 %, а в опытной группе животных, получавшей «Порошок грушевый» – 31,9 % и 43,3 % соответственно.

Установлено, что по степени проявления гипохолестеринемических свойств исследуемые пищевые добавки можно расположить в ряд (по возрастанию): «Порошок грушевый» → «Порошок яблочный» → «Порошок тыквенный».

Более высокую степень снижения массовой доли общего холестерина и холестерина ЛПНП в сыворотке крови опытной группы животных, получавших пищевую добавку «Порошок тыквенный», можно объяснить более высоким содержанием в добавке пищевых волокон и белков, способных проявлять гипохолестеринемические свойства, по сравнению с добавками «Порошок яблочный» и «Порошок грушевый».

На следующем этапе изучались технологические свойства разработанных пищевых добавок и одним из таковых, используемых для регулирования свойств полуфабрикатов и формирования потребительских свойств сложных пищевых систем, являются водоудерживающая способность (ВУС) и жирудерживающая способность (ЖУС).

В табл. 5 приведены данные, характеризующие влияние природы водной фазы и температуры на водоудерживающую способность пищевых добавок в системах «добавка-вода» и «добавка – водные растворы NaCl».

Таблица 5 – Влияние природы водной фазы и температуры на ВУС пищевых добавок

Показатель	Значение показателя для пищевой добавки		
	«Порошок тыквенный»	«Порошок яблочный»	«Порошок грушевый»
ВУС в системе «добавка-вода», г воды/г добавки, при температуре, °С:			
30	3,1	2,8	2,5
40	3,3	3,1	2,7
50	3,6	3,4	2,9
ВУС в системе «добавка - 1,0 %-ный водный раствор NaCl», г водной фазы/г добавки, при температуре, °С:			
30	2,8	2,6	2,3
40	3,0	2,8	2,5
50	3,3	3,1	2,7
ВУС в системе «добавка - 1,5 %-ный водный раствор NaCl», г водной фазы/г добавки, при температуре, °С:			
30	2,6	2,4	2,1
40	2,8	2,5	2,3
50	3,0	2,8	2,5

Анализ данных табл. 5 позволяет сделать вывод о том, что разработанные пищевые добавки проявляют достаточно высокую водоудерживающую способность как в системе «добавка – вода», так и в системах «добавка – водный раствор NaCl», при этом добавка «Порошок тыквенный» проявляет более высокую ВУС при изученных температурах по сравнению с добавками «Порошок яблочный» и «Порошок грушевый», что объясняется более высоким содержанием в ней пектиновых веществ, в том числе пектина, обладающего высокими водоудерживающими свойствами.

Следует отметить, что с повышением температуры водоудерживающая способность пищевых добавок увеличивается. Кроме этого, установлено, что в системах «добавка – водный раствор NaCl» ВУС исследуемых добавок ниже по сравнению с ВУС в системах «добавка – вода» при всех изученных температурах, при этом повышение концентрации водного раствора NaCl с 1 % до 1,5 % приводит к незначительному снижению ВУС добавок. Исследуемые пищевые добавки по степени проявления водоудерживающей способности в системах «добавка – вода» и «добавка – водный раствор NaCl» можно расположить в ряд (по возрастанию): «Порошок грушевый» → «Порошок яблочный» → «Порошок тыквенный».

Установлено, что жирудерживающая способность (ЖУС) исследуемых пищевых добавок значительно ниже их водоудерживающей способности и не зависит от температуры. Так, ЖУС пищевой добавки «Порошок тыквенный» – 0,9 г масла/1 г добавки, пищевой добавки «Порошок яблочный» – 0,8 г масла/1 г добавки, а пищевой добавки «Порошок грушевый» – 0,7 г масла/1 г добавки. Полученные результаты свидетельствуют о том, что разработанные пищевые добавки проявляют достаточно высокие водоудерживающие свойства, что очень важно с точки зрения регулирования технологических свойств сырья, полуфабрикатов и формирования потребительских свойств пищевых продуктов.

Выводы. На основании проведенных исследований установлено, что пищевые добавки, полученные по разработанным технологиям из вторичных ресурсов переработки фруктов и овощей обладают ярко выраженными антиоксидантными и гипохолестеринемическими свойствами, при этом по степени проявления антиоксидантных свойств их можно расположить в ряд (по возрастанию): «Порошок тыквенный» → «Порошок грушевый» → «Порошок яблочный», а по степени проявления гипохолестеринемических свойств они располагаются в ряд (по возрастанию): «Порошок грушевый» → «Порошок яблочный» → «Порошок тыквенный».

Установлено, что изучаемые пищевые добавки обладают высокой водоудерживающей способностью, по степени проявления ВУС их можно расположить в ряд (по возрастанию): «Порошок грушевый» → «Порошок яблочный» → «Порошок тыквенный».

Разработанные пищевые добавки рекомендуются для создания продуктов здорового питания и, прежде всего, продуктов питания функционального назначения.

Литература

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. N 1873-р. [Электронный ресурс]-URL:rcmp-bur.ru/wp-content/uploads/2011/05/Conceptia-zdorov-pitanie.doc
2. Купин, Г.А. Инновационная технология производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки тыквы / Г.А. Купин, Н.Н. Корнен, А.Н. Матвиенко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2016. – №07(121). – С. 929-940
3. Корнен, Н.Н. Разработка технологии производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки яблок / Н.Н. Корнен, В.В. Лисовой, Г.А. Купин, А.Н. Матвиенко / Пищевая промышленность. – 2015. – № 11. – С. 36-38
4. Викторова, Е.П. Разработка технологии производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груш / Е.П. Викторова, О.В. Федосеева, Г.А. Купин [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2017. – 131 (07). – С. 709-719
5. Арасимович, В.В. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах / В.В. Арасимович, С.В. Балтага, Н.П. Пономарев. – Кишинев: АН Молд. ССР, 1970. – 84 с.
6. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству / под ред. Е.А. Егорова. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. – 310 с.
7. Вигоров, Л.И. Метод определения Р-активных веществ / Л.И. Вигоров // Тр. III семинара по БАВ. – Свердловск, 1972. – с. 362.
8. СТО 00668034-040-2013. Продукция винодельческая. Определение содержания фенолкарбоновых кислот и флавонолов методом капиллярного электрофореза. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 17 с.
9. ГОСТ 25999-83 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витаминов В₁ и В₂. – М.: Стандартинформ, 2010. – 9 с.
10. ГОСТ Р 50479-93 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения содержания витамина РР. – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.
11. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 11 с.
12. ГОСТ 8756.22-80 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.
13. Руководство по методам исследования, технологическому контролю и учету производства в масложировой промышленности / под ред. А.Г. Сергеева – Л.: ВНИИЖ, 1967. – Т. 1. – Кн. 2.–1044 с.
14. Гурова, Н.В. Методы определения функциональных свойств соевых белковых препаратов / Н.В. Гурова, И.А. Попело, В.В. Сучков // Мясная индустрия. – 2001. – № 9. – С. 30-32
15. Ребров, В.Г. Витамины, макро- и микронутриенты / В.Г. Ребров, В.А. Громова. – М.: ГЭОТАР.-Медиа, 2008. – 960с.
16. Спиричев, В.Б. Витамины, витаминоподобные и минеральные вещества: справочник для провизоров и фармацевтов / В.Б. Спиричев. – М.: МЦФЭР, 2004. – 240 с.
17. Киселева, Н.Г. Пищевые добавки: их место в профилактике атеросклероза / Н.Г. Киселева, Р.Г. Оганов // Режим доступа: http://altermed.com.ua/comment_5170.html.