

УДК 664.69.691/694

ББК 36.83

И-21

*Иванова Зарема Амурхановна*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»; e-mail: [fnagudova@mail.ru](mailto:fnagudova@mail.ru); тел.: 8(909)4871518;

*Тхазеплова Фатима Хатабиевна*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»; e-mail: [fnagudova@mail.ru](mailto:fnagudova@mail.ru); тел.: 8(906)4852197

### **ПРИМЕНЕНИЕ БИОДОБАВОК ИЗ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

(рецензирована)

*В статье приводятся результаты исследования по разработке рецептуры макаронных изделий с применением биодобавок из облепихи в виде порошка и в виде пюре белково-липидного. Установлен, факт повышения содержания Р-каротина, биофлавоноидов, токоферолов, аскорбиновой кислоты, филлохинона, фитостерина, пектина и калия, при включении биодобавки в виде порошка плодов облепихи в рецептуру приготовления макаронных изделий.*

**Ключевые слова:** биодобавка, плоды облепихи, макаронные изделия, липидно-белковое пюре.

*Ivanova Zarema Amurkhanovna*, Candidate of Agricultural Sciences, an associate professor of the Department of Production and Processing Technologies of Agricultural Products of FSBEI HE “Kabardino-Balkarian” State Agrarian University named after V.M. Kokov”; e-mail: [fnagudova@mail.ru](mailto:fnagudova@mail.ru); tel.: 8 (909) 4871518;

*Tkhazeplova Fatima Khatabievna*, Candidate of Agricultural Sciences, an associate professor of the Department of Production and Processing Technologies of Agricultural Products of FSBEI HE “Kabardino-Balkarian” State Agrarian University named after V.M. Kokov”; e-mail: [fnagudova@mail.ru](mailto:fnagudova@mail.ru); tel.: 8 (906) 4852197

### **APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES FROM SEA BUCKTHORN FRUITS IN MACARONI PRODUCTION TECHNOLOGY**

(reviewed)

*The article presents the results of the research on the development of pasta recipes using sea buckthorn bioadditives in the form of powder and in the form of protein-lipid puree. An increase in the content of P-carotene, bioflavonoids, tocopherols, ascorbic acid, phylloquinone, phytosterol, pectin and potassium, when the bioadditive in the form of sea-buckthorn fruit powder is included in the recipe for making pasta has been established.*

**Keywords:** dietary supplement, sea buckthorn fruits, pasta, lipid-protein puree.

**Введение.** В настоящее время для разнообразия пищевых продуктов, повышения содержания в них витаминов, белков и других веществ, с повышенными биологическими

и пищевыми ценностями, а также для создания рационального способа по комплексной переработке растительных ресурсов, перед работниками сельского хозяйства и пищевой промышленности стоит немаловажная задача.

Для увеличения ассортимента пищевых ресурсов, при дефиците пищевых продуктов высокого качества и покупка их за пределами страны, не является целесообразным. В этой связи, особо актуальным становится вопрос использования местных растительных объектов и совершенствование их переработки в доброкачественные продукты питания.

Рациональное использование природного сырья и применение их при производстве пищевых продуктов, считается целесообразным, что также влияет на обеспечение людей полезными продуктами питания, надлежащего качества. Такой категорией сырьевых продуктов могут быть плоды и ягоды, как культурных, так и дикорастущих растений. В связи с тем, что они имеют высокие питательные свойства и довольно широкое распространение в природе, весьма эффективно могут использоваться в качестве растительного сырья для пищевой промышленности. Для включения различных плодов и ягод в рецептуры производства макаронных или хлебобулочных изделий, в качестве продуктов питания, естественно, необходимо изучить местные резервы [2, 4].

Некой добавкой для обогащения привычных продуктов питания в природной зоне Кабардино-Балкарской республики, могут служить плоды дикорастущей облепихи. В этом направлении, она еще не имеет большого распространения, в связи с тем, что ее химический состав и технологические свойства тщательно не изучены. Так же, в этом направлении отсутствует нормативная документация на свежую дикорастущую продукцию, не имеются научно-обоснованные рекомендации по рациональному использованию ее плодов, как добавки для производства пищевых продуктов. С недавних пор, на территории республики, можно заметить, что выращиванием облепихи в культуре, начали заниматься современные плодопитомники, которые имеющие высокую продуктивность.

В связи с вышесказанным, для удовлетворения потребностей населения в пищевых продуктах с высокими качественными показателями, существует возможность использования местного сырья в производстве – плодов облепихи.

В настоящих исследованиях, в качестве растительного сырья для производства биологически активной добавки использовали плоды облепихи, благодаря содержанию высококачественных компонентов.

Основной целью исследований являлось комплексное изучение влияния применяемых добавок из плодов облепихи в рецептуру приготовления макаронных изделий и на их качество.

**Методология проведения работ.** Для определения в исследованиях качественных показателей плодов, отобрались пять разных вариантов дикорастущей облепихи урожая 2017 года. По результатам анализов плодов облепихи, содержание мякоти составила 86%, кожицы – 7,73 % и семян – 6,27 % от общей массы плодов. Установлено, меньшее на 12-14 % содержание липидов в плодах дикорастущей формы, чем у плодов культурных насаждений. Так же, при анализе, в кожице плодов облепихи в достаточно большом количестве обнаружены полифенольные и минеральные вещества, пектины, клетчатка и

липиды, в семенах – большое количество азотистых соединений и клетчатки. Семена и мякоть плодов облепихи содержали примерно равное количество масла.

Стерины являются важным компонентом плодов облепихи и продуктов ее переработки, которые обуславливают ее лечебные свойства, в частности, ранозаживляющее действие. Стерины в мякоти плодов присутствуют в форме р-ситостерина (28,3 %) и 24-метилениклоартанола (20,2 %). Содержание в плодах облепихи Р-амирина составляла – 12,3 %, а-амирина – 9,7 %, цитростадиенола – 7,8 %. Отмечено также, незначительное присутствие остальных форм стерина примерно – 15,8 %.

В целом, в плодах облепихи присутствуют семь групп соединений гликолипидов, однако, в каждом составляющем элементе плодов, набор этих соединений, различный. Например, в кожице плодов облепихи состав гликолипидов, представлен в наибольшей степени гликозидами стерина, но они отсутствуют в мякоти и семенах. Такие соединения, как керамидолигозиды, сульфохиновозилдиглицериды и цереброзиды, в наибольшей степени находятся в мякоти и кожице плодов.

В исследованиях также изучался углеводный комплекс мякоти и кожицы плодов облепихи и установлено, что он по качеству не различается, а лишь по количеству, в семенах облепихи он почти отсутствует.

Спирторастворимые углеводы представлены в наибольшем количестве. В мякоти их содержание примерно на 38% выше, чем в кожице плодов облепихи. Восемь незаменимых аминокислот обнаруживаются во всех частях ягод облепихи. При анализе всех составных элементов плода дикорастущей облепихи обнаружено по 8 незаменимых аминокислот, однако в мякоти и кожице их 17. По качеству аминокислоты в мякоти и кожице плодов облепихи почти одинаковы, но по количеству в мякоти их выше в 1,5 раза.

В результате тщательного анализа плодов облепихи и изучения в качестве объекта применения в технологии приготовления макаронных изделий, получили из облепихи добавки, которые имеют разные физико-химические свойства – добавка в виде порошка и добавка в виде белково-липидного пюре. Такие вещества, как фенольные биоантиоксиданты, аскорбиновая кислота, пектиновые вещества, каротиноиды и клетчатка в большом количестве содержатся в облепиховом пюре и порошке, в связи с чем представляется возможным применение их в виде биодобавки для производства продуктов функционального назначения, в частности, при производстве макаронных изделий.

В технологии приготовления макаронных изделий добавки в виде порошка и добавка в виде белково-липидного пюре, естественно, использовали в рецептуре различных дозировках. До подачи на экстракцию плоды облепихи прошли очистку от посторонних примесей, затем промывку, измельчение, и в конце, на вибросите были удалены семена и клетчатка. Остаток клетчатки после вибросита был высушен и упакован в полиэтиленовые пакеты, с целью дальнейшего использования в качестве добавки в виде порошка.

**Ход исследования.** Для обогащения макаронных изделий при замесе теста, часть воды, предполагаемая по рецептуре, была заменена на облепиховый сок, с добавлением порошка. Таким образом, добавка, вводимая в состав макаронных изделий, представляла

собой смесь порошка и облепихового сока (соотношение 1:6). Добавка в виде белково-липидного пюре была получена после центрифугирования измельченной массы плодов облепихи. Содержание липидов в нижнем слое довольно высокое, в пределах ~9-11 %, что тесно связана с наличием других веществ. В следующем варианте, как и в первом случае добавляли ее в смеси с облепиховым соком, в соотношении (1:8).

Химический состав вносимых в исследованиях, полученных добавок из плодов облепихи для обогащения макаронных изделий, представлены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1** – Химический состав и энергетическая ценность 100 г макаронных изделий, при внесении добавки в виде порошка плодов облепихи

Состав	Макаронные изделия			
	детские	диетические	лечебные	
			профилактические	специальные
Белки, г	10,3	10,3	10,1	10,0
Жиры, г	1,3	1,6	2,3	3,4
Углеводы, г	75,0	74,9	84,6	73,7
Пектин, мг	63,0	106	200	374
Фитостерин. Мг	13,1	21,0	40,3	74,1
Витамины, мг				
Тиамин (В <sub>1</sub> )	0,17	0,17	0,17	0,18
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	0,08	0,08	0,09	0,10
Ниацин (РР)	1,23	1,25	1,28	1,34
Токоферол (Е)	2,70	3,20	4,10	5,80
Аскорбиновая кислота (С)	12,6	21,1	39,9	74,3
Р-каротин	0,1	2,1	0,3	0,5
Биофлавоноиды (Р)	25,2	42,2	80,1	148,2
Филлохинон (К)	7,5	12,6	24,0	44,6
Минеральные вещества, мг				
Калий	132,2	138,1	151,0	272,4
Магний	18,2	19,0	21,3	25,4
Энергетическая ценность, ккал	334,1	336,5	340,8	347,0

Анализ данных таблицы показывает, что при использовании добавки в виде порошка плодов облепихи обогащает макаронные изделия. Так, содержание в них белка колеблется в пределах 10,0-10,3 г., жиров – 1,3-3,4 г., углеводов – 73,7-84,6 г./100 г. готового продукта. Наибольшее количество пектина отмечено в макаронных изделиях специальных – 374 мг/100 г., а в детских, в 5,94 раза меньше (63,0 мг/100 г.). Большое содержание тиамина, рибофлавина, токоферола, аскорбиновой кислоты биофлавоноидов и филлохинона отмечено в макаронных изделиях специальных и профилактических. Энергетическая ценность изученных макаронных изделий с добавлением порошка плодов облепихи отмечено в пределах 334,1-347,0 ккал.

**Таблица 2** – Химический состав и энергетическая ценность 100 г макаронных изделий, при внесении добавки в виде белково-липидного пюре из плодов облепихи

Состав	Макаронные изделия			
	детские	диетические	лечебные	
			профилактические	специальные
Белки, г	10,3	10,2	10,2	10,1
Жиры, г	1,1	1,3	1,6	2,6
Углеводы, г	74,7	74,5	73,8	71,6
Пектин, мг	22,0	45,1	92,2	185,0
Фитостерин. Мг	15,3	37,4	45,0	90,2
Витамины, мг				
Тиамин (В <sub>1</sub> )	0,17	0,17	0,17	0,17
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	0,08	0,08	0,08	0,09
Ниацин(РР)	1,21	1,23	1,24	1,25
Токоферол (Е)	2,20	2,30	2,50	3,00
Аскорбиновая кислота(С)	5,7	31,0	62,4	85,7
Р-каротин	0,1	0,2	0,3	0,4
Биофлавоноиды (Р)	2.4	4.5	8.7	20.4
Филлохинон (К)	4,0	5,1	9,0	18,2
Минеральные вещества, мг				
Калий	125,0	130,1	143,2	220,0
Магний	16,1	17,3	19,2	23,2
Энергетическая ценность, ккал	332,1	331,8	331,9	332,3

Согласно данных таблицы, при включении добавки из плодов облепихи в виде белково-липидного пюре в макаронные изделия, содержание жиров увеличивается, а углеводная часть снижается в 0,8-1,1 раз. Содержание пектина в изделиях по данной рецептуре снижается в детских – на 34,9 %, в диетических – на 42,5 %, в профилактических – на 46,1 % и в специальных – на 49,5 %. Параметры содержания витаминов остается в тех же пределах, что и при добавлении в рецептуру порошка из плодов облепихи, кроме аскорбиновой кислоты, которая увеличивается в 1,1-1,5 раза. Энергетическая ценность макаронных изделий с добавлением белково-липидного пюре из плодов облепихи несколько ниже 332,1-332,3 ккал., чем при использовании в чистом виде порошка.

**Таким образом,** результаты исследования позволили установить вероятные возможности применения нетрадиционного сырья в виде растительных добавок функционального назначения в рецептуру при разработке новых технологий приготовления макаронных изделий, с целью повышения их качественных показателей.

Немаловажно отметить, что производство новых предлагаемых видов макаронных изделий, не требует больших трудовых и материальных затрат при подготовке дополнительного сырья. Данная технология достаточно экономична, в связи с тем, что есть возможность утилизации отходов комплексной переработки плодов облепихи.

#### ***Литература:***

1. Иванова З.А., Тхазеплова Ф.Х. Разработка технологии производства макаронных изделий с использованием пищевой добавки // Актуальные подходы и направления научных исследований XXI века: материалы Международной научно-практической конференции. Самара, 2016. С. 47-53.

2. Нагудова Ф.Х., Иванова З.А., Шогенов Ю.М. Применение нетрадиционного сырья в производстве макаронных изделий // Вопросы образования и науки: теоретический и практический аспекты: материалы Международной научно-практической конференции. Самара, 2015. С. 112-117.

3. Нагудова Ф.Х., Иванова З.А., Шогенов Ю.М. Совершенствование технологии производства макаронных изделий, отличающихся высокой питательной ценностью // Современное общество, образование и наука. Ч. 10. Тамбов, 2015.

4. Колесник А.А., Рыбак А.И., Исмаилов Т.К. Макароны изделия, обогащенные биологически активной добавкой из облепихи // Научно-технические проблемы развития агропромышленного комплекса: тезисы докладов юбилейной научно-практической конференции (15-19 мая 1999 г.). Одесса, 1999. С. 40-45.

#### ***Literature:***

1. Ivanova Z.A., Tkhazeplova F.Kh. Development of technology for the production of pasta using food additives // Actual approaches and directions of scientific research of the XXI century: materials of the International Scientific and Practical Conference. Samara, 2016. P. 47-53.

2. Nagudova F.Kh., Ivanova Z.A., Shogenov Yu.M. The use of non-traditional raw materials in pasta production // Education and Science Issues: theoretical and practical aspects: materials of the International Scientific Conference. Samara, 2015. P. 112-117.

3. Nagudova F.Kh., Ivanova Z.A., Shogenov Yu.M. Improving production technology of pasta with high nutritional value // Modern society, education and science. Part 10. Tambov, 2015.

4. Kolesnik A.A., Rybak A.I., Ismailov T.K. Pasta, enriched with biologically active additive from sea buckthorn // Scientific and technical problems of the development of the agro-industrial complex: theses of the reports of the anniversary scientific-practical conference (May 15-19, 1999). Odessa, 1999. P. 40-45.