

Таблица 3

Показатели перекисного окисления липидов в периферической крови лабораторных животных

Показатель <sup>1</sup>	Контроль	Опыт 1 (суп)	Опыт 2 (паштет)
NO, мкмоль/л	14,51±0,09	16,78±16,78	20,57±0,09
ООА, %	28,06±0,05	47,58±0,05	30,14±0,05
ОАА, %	68,26±2,19	57,16±4,61	76,18±2,641
МДА в плазме, мкмоль/л	3,16±0,21	3,71±0,25	3,34±0,20
МДА в эритроцитах, мкМ/мл	9,54±0,57	9,23±0,28	7,92±0,25
СР, ед.	61,30±7,41	54,3±5,33	47,2±2,94
ПОА, ед.	1631,1±857,1	2712,6±394,3	1443,4±747,0

<sup>1</sup> NO — оксид азота, ООА—общая оксидантная активность, ОАА—общая антиоксидантная активность, МДА — малоновый диальдегид, СР — свободные (внеклеточные) радикалы, ПОА - пероксидазная активность.

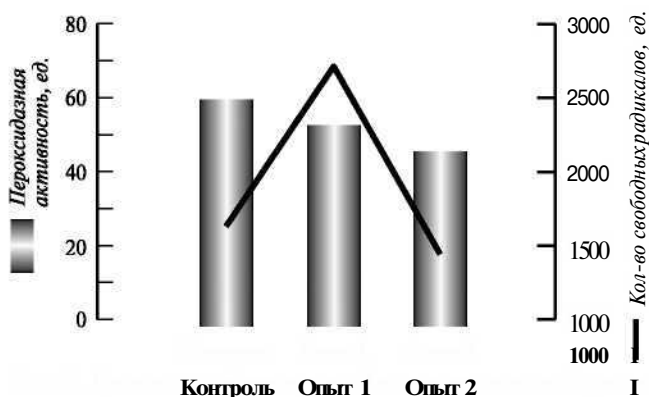


Рис. 3. Динамика пероксидазной активности и свободных радикалов в крови экспериментальных животных, употреблявших в корм продукты на основе клем, была значительно повышена резистентность эритроцитов к гемолизу, что является важным компонентом в обеспечении жизнедеятельности организма при воздействии  $\gamma$ -излучения.

#### Литература

1. Бышевский А.Ш., Галян С.Л., Полякова В.А. и др. К механизму связи перекисного окисления липидов и гемостаза // Научный вестник ТГМА. 1999. № 1. С. 10-14.
2. Гольдбергер Д.И., Гольдбергер Е.Д. Справочник по гематологии. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1971. 254 с.
3. Ельдецова С.Н. Гемокоагуляционные сдвиги и активность радикальных процессов в плазме крови и эритроцитах при

экстремальных воздействиях в организме: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Челябинск, 1990. 22с.

4. Зинчук В.В. Участие оксида азота в формировании кислородсвязывающих свойств гемоглобина // Успехи физиологических наук. 2003. Т. 34, № 2. С. 33-45.
5. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / под ред. В.В. Меньшикова. М.: Медицина, 1987. 368 с.
6. Науменко В.Г. Жирнокислотный спектр и перекисное окисление липидов в эритроцитах больных сахарным диабетом и диабетическими микроангиопатиями: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Киев, 1986. 20 с.
7. Новгородцева О.З. Руководство по методам исследования параметров в системе кровообращения. Владивосток: ДВГУ, 2003. 80 с.

8. Ральченко И.В. Роль тромбоцитов, эритроцитов и лейкоцитов в реализации связи между гемостазом и интенсивностью перекисного окисления липидов: автореф. ... дис. докт. биол. наук. Уфа, 1998. 42 с.
9. Хейхоу Ф.Г.Д., Кваллино Д. Гематологическая цитохимия. М.: Медицина, 1983. 320 с.
10. Zinchuk V.V., Dorokhina L.V. Blood oxygen transport in rats under hypothermia combined with modification of the L-arginine-NO pathway // Nitric Oxide. 2002. Vol. 6, No. 1. P. 29-34.

Поступила в редакцию 07.05.2008.

#### CLAM AND THEIR DERIVATIVES IN MEDICAL NUTRITION

Yu. V. Babin, A.S. Grishin, E.S. Fishchenko, T.G. Dolgova Pacific State Economic University (19 Okeansky Pr. Vladivostok 690091 Russia)

**Summary** — In experiment on nonlinear male rats the medical preventive properties of the clam derivatives, in a purpose of correction of the hematological, immune parameters and anti-oxidative factors were studied for a substantiation of their further application at acute  $\gamma$ -radiation. The expressed activation of anti-oxidative processes, increase of nitrogen oxide level, and also on decrease in concentration malone dialdehyde level both in RBC and plasma of experimental animals have been registered. It is judged perspectives of use of these products in experiment on prophylaxis of ionization radiation.

**Key words:** clam, prophylactic properties,  $\gamma$ -radiation.

Pacific Medical Journal, 2009, No. 1, p. 95-97.

УДК 613.26:635.48

Д.О. Коршенко<sup>1</sup>, Т.Г. Долгова<sup>1</sup>, Е.В. Медведева<sup>1</sup>, О.В. Филонова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Тихоокеанский государственный экономический университет (690091 г. Владивосток, Океанский пр-т, 19),

<sup>2</sup>Хабаровская государственная академия экономики и права (680042 г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 134)

## ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛИСТЬЕВ РЕВЕНЯ КАК НОВОГО ИНГРЕДИЕНТА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

**Ключевые слова:** листья ревеня, химический состав, антрахиноны, функциональность.

Исследовано и рекомендовано для массового, в том числе профилактического, питания новое доступное растительное сырье — лист ревеня. Наличие в нем редких полифенолов

Коршенко Людмила Олеговна — канд. техн. наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы продовольственных товаров ТГЭУ; тел.: 8 (4232) 43-40-55; e-mail: ipttgr@rambler.ru.

антраценпроизводного ряда, устойчивых при кулинарной обработке, производных кверцетина, органических кислот, микроэлементов и пищевых волокон позволяют использовать его в качестве ингредиента при производстве продуктов функционального назначения. Дано обоснование использования листьев ревеня в качестве компонента мясного полуфабриката, обладающего функциональными свойствами.

В сборниках рецептов для предприятий общественного питания и нормативно-технической документации для пищевой промышленности практически отсутствует информация об использовании листьев ревеня. Не изучен их химический состав и показатели безопасности, технологические свойства.

Наши исследования показали, что листья ревеня являются ценным сырьем для производства пищевых продуктов кулинарного назначения. Их можно применять для производства салатов, гарниров, начинок для пирогов, первых горячих блюд, соусов и комбинированных мясных полуфабрикатов. Переработка листьев позволяет комплексно использовать ценную овощную культуру — ревень, поскольку из его черешков уже давно производят десертные продукты.

Листья ревеня составляют примерно 50% фитомассы культуры и являются достаточно весомым компонентом, формирующим сырьевую базу данного овоща. Технологические свойства листьев ревеня идентичны зеленым листовым овощам, но имеют и ряд отличий, обусловленных анатомо-морфологическими и биологическими особенностями, к числу которых относят химический состав (преобладание отдельных микронутриентов).

Мы исследовали листья ревеня сорта «Крупночерешковый К-62» и установили, что они содержат разнообразные биологически активные вещества: 15 минеральных элементов (в т.ч. 10 биогенных), каротин и органические кислоты (табл. 1,2).

Полезность зеленных овощей, в том числе ревеня, заключается в богатом содержании биологически активных веществ, особый интерес из которых представляют биофлавоноиды. По их содержанию ревень отличается наличием редких полифенолов — антрахинонов. Антрахиноны (производные антрацена) обладают противолучевой эффективностью, способствуют усилению перистальтики толстого кишечника и выведению его вредного содержимого. Обволакивая слизистую оболочку пищеварительного тракта, антрахиноны адсорбируют вредные вещества и препятствуют всасыванию их в кровь. В своем составе имеют специфические группы, которые в ряде случаев обуславливают проявление этими соединениями способности к окислительно-восстановительным реакциям, а также связыванию свободных радикалов и тяжелых металлов с последующим их выведением [1, 3].

Антраценпроизводные в черешках и листьях ревеня представлены хризофановой кислотой и эмодинами, их количество в черешках выше, чем в листьях ( $0,18 \pm 0,05$  и  $0,13 \pm 0,03\%$  в пересчете на истизин соответственно). Выявлена термоустойчивость антрахинонов в процессе кулинарной обработки, что является ценным свойством листа и черешков ревеня в производстве функциональных продуктов.

Из веществ флавоноидной природы методом тонкослойной хроматографии в листьях и черешках ревеня удалось идентифицировать рутин (использовались стандарты: кверцетин, гиперозид, галловая,

**Таблица 1**  
Общий химический состав листьев ревеня крупночерешкового

Показатель	Содержание, %
Влага	88,15
Сырой протеин	2,52
Сырой жир	0,49
Сырая клетчатка	1,40
Зола	1,10
Органические кислоты	2,35
Щавелевая кислота	0,90
Сахара	3,09

**Таблица 2**  
Минерально-витаминный состав листьев ревеня крупночерешкового

Вещество	Концентрация	Вещество	Концентрация
Каротин, мг/кг	8,00	Cu, мкг/кг	0,60
K, мкг/кг	2262,83	Co, мкг/кг	0,05
Mg, мкг/кг	1462,00	Cr, мкг/кг	0,03
Ca, мкг/кг	1188,70	Mo, мкг/кг	0,03
Mn, мкг/кг	50,70	Cd, мкг/кг	0,02
Fe, мкг/кг	12,14	Pb, мкг/кг	0,02
Sr, мкг/кг	7,23	Ag, мкг/кг	0,01
Zn, мкг/кг	5,09	Cs, мкг/кг	0,01

кофейная, хлорогеновая кислоты). Кроме того, дополнительно в черешках выявлены четыре, а в листьях — шесть флавоноидных пятен ( $R_f 0,46, 0,64, 0,71, 0,83$  и  $R 0,15, 0,28, 0,48, 0,64, 0,7, 0,83$  соответственно). Наличие флавоноидов, как известно из литературы, обеспечивает защиту организма человека от негативного действия свободных радикалов. Флавоноиды также обладают бактерицидными свойствами, участвуют в образовании цвета, вкуса и аромата пищевых продуктов, то есть формируют их потребительские свойства.

Исследование листьев ревеня на аминокислотном анализаторе показало, что в них содержится весь спектр аминокислот, в том числе незаменимых. В процессе технологической обработки содержание незаменимых аминокислот увеличивается.

Были изучены показатели безопасности листьев ревеня, данные о которых ранее отсутствовали. Полученные данные свидетельствуют о соответствии исследуемого сырья гигиеническим требованиям безопасности пищевых продуктов согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 (табл. 3).

Таким образом, можно заключить, что листья ревеня, ранее не использовавшиеся на пищевые цели, по химическому составу не уступают черешкам и могут применяться в производстве продуктов питания как ингредиент с функциональными свойствами. Для использования этого растительного сырья в межсезонье нами предложены способы конвективной сушки, бланширования и соления свежего листа (ТУ 9161-003-02067994-05 «Листья соленые из ревеня.

Таблица 3

Показатели безопасности свежего ревеня крупночерешкового

Показатель		Допустимый уровень <sup>1</sup>	Содержание в сырье
Токсические элементы, мг/кг:	свинец	0,500	0,300
	ртуть	0,020	0,015
	мышьяк	0,200	0,020
	кадмий	0,030	0,020
	нитраты, не более	2000	1928
Пестициды, мг/кг:	гексахлорциклопексан <sup>2</sup>	0,5	Не обн.
	ДДТ и его метаболиты	0,1	Не обн.
Радионуклиды, Бк/кг:	цезий-137	120	Не обн.
	стронций-90	40	Не обн.
Масса продукта (г), в которой не допускаются:	коли-формы	0,01	Не обн.
	патогенные (в т.ч. сальмонеллы)	25	Не обн.
Микробиологические показатели, КОЕ/г	мезофильные аэробы и факультативные анаэробы	$5 \times 10^5$	$2 \times 10^5$
	дрожжи, не более	$5 \times 10^5$	Не обн.
	плесени, не более	$5 \times 10^5$	Не обн.
	<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г	Не допускается	Не обн.

<sup>1</sup> По СанПиН 2.3.2.1078-01.<sup>2</sup> а-, (5- и у-изомеры).

Технические условия»). Показатели безопасности данных полуфабрикатов соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, а их потребительские свойства получили высокую оценку, что позволяет рекомендовать продукт для производства блюд массового питания в качестве компонента, содержащего ценные биологически активные вещества.

Была разработана рецептура и технология производства мясного полуфабриката с использованием листа ревеня — рубабы, обладающего функциональными свойствами (ТУ 9214-002-02067994-05 «Рубабы. Полуфабрикат мясной рубленый в листе ревеня. Технические условия»). Оригинальность рецептуры заключается в соединении ингредиентов животного и растительного происхождения с заданным химическим составом, имеющего при этом высокие потребительские свойства. В этом полуфабрикате органические кислоты (1,5—2,6%) листа ревеня ускоряют процесс протеолиза белков мяса. Происходит накопление физиологически активных пептидов, и увеличивается усвояемость животного белка организмом. Возрастает сочность мясного фарша в результате создания кислой среды, когда значение водородного показателя находится ниже изоэлектрической точки основных белков мышечной ткани. В кислой среде усиливается набухание коллагена, снижается температура его денатурации и ускоряется переход в глютин, что способствует повышению нежности готового изделия. Наличие в ревене антраценпроизводных, усиливающих перистальтику кишечника, способствует выведению из организма

шлаков, образующихся при переваривании животных белков. Флавоноиды, являющиеся сильными антиоксидантами, снижают интенсивность воздействия на организм свободных радикалов. Включение в рецептуру изюма обогащает продукт калием, придает ему легкий фруктовый вкус, удачно сочетающийся с кисловатым вкусом ревеня. Изюм также существенно повышает влагоудерживающую способность мясного фарша за счет высокой набухаемости [2, 4].

По нашему мнению, рубабы заслуживают внимания со стороны производителей мясных полуфабрикатов для людей всех возрастов, в том числе для школьного и студенческого питания. На новизну и обоснованность технических решений разработки рубабов получен патент РФ на изобретение № 2297163 от 20 апреля 2007 г. «Способ производства полуфабрикатов мясных рубленых, завернутых в растительный лист».

#### Литература

1. Богатырев А.Н. Здоровая пища — здоровая нация // Пищевая промышленность. 2001. № 8. С. 68—69.
2. Гельдшиш Т.Г. Рецептуры продуктов для питания людей, перенесших стрессорное воздействие // Мясная индустрия. 2000. № 10. С. 22—24.
3. Дубинина А.А. Антиокислительная активность препаратов из пряноароматических растений // Хранение и переработка сельхозсырья. 2002. № 7. С. 58—60.
4. Каленик Т.К., Филонова О.В. Влияние способов технологической обработки ревеня на пищевую и биологическую ценность полуфабрикатов для пищевой промышленности и общественного питания // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. 2005. № 8. С. 52—54.

Поступила в редакцию 07.05.2008.

#### ESTIMATION OF THE CHEMICAL COMPOUND AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE RHUBARD LEAVES AS THE NEW NUTRITIVE COMPONENT WITH FUNCTIONAL PROPERTIES

L.O. Korshenko, T.G. Dolgova, E. V. Medvedeva, O. V. Filonova  
Pacific State Economic University (19 Okeansky Pr. Vladivostok 690091 Russia), Khabarovsk State Academy of Economy and Law (134 Tikhookeanskaya St. Khabarovsk 680042 Russia)

Summary — The new accessible vegetative raw material — the rhubarb leaf is investigated and recommended for common and prophylactic nutrition. Presence in it of rare antracen derivative polyphenols stable at cooking, quercetin derivatives, organic acids and biotic microelements, as well as fibers allow to use it as a component in manufacture of products of functional purpose. The substantiation of use of rhubarb leaves is given as a component of the meat semifinished item possessing functional properties.

**Key words:** rhubarb leaves, chemical compound, antrachinones, functionality.