

кафедры химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Тертычная Лариса Григорьевна, к.м.н., ассистент кафедры химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Лемеш Елена Юрьевна, к.м.н., ассистент кафедры химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Уточкина Елена Александровна, к.м.н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Кокина Тамара Владимировна, старший преподаватель кафедры химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Куприянова Галина Андреевна, ассистент кафедры химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Бородин Павел Евгеньевич, врач-невролог ГАУЗ АО «Амурская областная клиническая больница», обособленное структурное подразделение Благовещенская центральная районная поликлиника.

Бородин Евгений Александрович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России.

Леусова Наталья Юрьевна, к.биол.н., ученый секретарь ФГБУН Институт геологии и природопользования ДВО РАН.

Моисеенко Валентин Григорьевич, академик РАН, д.геол.-минерал. н., главный научный сотрудник – советник РАН, профессор ФГБУН Институт геологии и природопользования ДВО РАН.

Почтовый адрес ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России: 675000, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Горького, 95. E-mail: AmurSMA@AmurSMA.su, science.dep@AmurSMA.su

Почтовый адрес ФГБУН Институт геологии и природопользования ДВО РАН: 675000 г. Благовещенск, ул. Зейская, 239.

Почтовый адрес ГАУЗ АО «Амурская областная клиническая больница»: 675027, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Воронкова, 26.

Е.С. Стаценко<sup>1</sup>, М.А. Штарберг<sup>2</sup>,  
Е.А. Бородин<sup>2</sup>

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои»<sup>1</sup>  
г. Благовещенск

ФГБОУ ВО Амурская ГМА  
Минздрава России<sup>2</sup>  
г. Благовещенск

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ СОЕВЫХ БОБОВ И ТЫКВЫ

Богатые антиоксидантами продукты из сои используются в качестве агентов для профилактики и лечения ряда заболеваний [1] и поэтому могут рассматриваться как функциональные продукты. Витамин Е (альфа-токоферол) является основным антиоксидантом сои [2]. Другими липофильными антиоксидантами, присутствующими во многих растениях, в частности, в тыкве, являются каротины в значительных количествах [3], но их содержание в соевых бобах недостаточно [2]. Целью исследования было создание богатых каротином функциональных продуктов из соевых бобов и тыкв и изучение их химического состава.

### Материалы и методы исследования

В настоящей работе использованы соя скороспелого сорта Кружевница селекции Всероссийского НИИ сои (г. Благовещенск) и десертная продовольственная тыква сорта Надежда селекции ДВ НИИСХ (г. Хабаровск). Для получения соевого «молока» сою замачивали в течение 12 часов при температуре воды 18-20°C. Набухшие бобы смешивали с водой в соотношении 1:8 и измельчали с одновременным нагреванием. Полученную массу фильтровали, отделяя жидкую фракцию (соевое «молоко») от твердой (окара). Для получения соево-тыквенного напитка замоченную сою смешивали с предварительно подготовленной тыквой и водой, смесь тонко измельчали с одновременным нагреванием и фильтровали. В соево-тыквенный напиток вносили аскор-

**Резюме** В статье представлены результаты исследований химического состава сои и ее продуктов для функционального питания. Установлено, что в комбинированных продуктах из соевых бобов и тыквы содержание фосфатидов, витамина Е и каротинов значительно выше, что позволяет рекомендовать их в качестве функциональных продуктов для профилактики и лечения заболеваний, связанных с активацией процессов свободнорадикального окисления.

**Ключевые слова:** соя, тыква, белок, масло, фосфолипиды, витамин Е, каротины

биновую кислоту, полученный сгусток пропускали через тканевый фильтр и отделяли сыворотку, твердую фракцию измельчали до пастообразного состояния, получая соево-тыквенный десерт [4]. Влажность образцов исследуемых продуктов определяли методом сушки при температуре 100-105°C до постоянного веса. Содержание белка в исследуемых продуктах определяли биуретовым методом [5]. Липиды экстрагировали из 0,4 г соевых бобов, 1 мл соевого молока, соевого тыквенного напитка и 1 г соево-тыквенного десерта по методу Блайя-Дайера [6] и растворяли в 3 мл гексана. Содержание масла определяли взвешиванием на аналитических весах упаренных липидных экстрактов. В полученных липидных экстрактах определяли содержание фосфолипидов по неорганическому фосфору [4], витамина Е по цветной реакции с ионами  $Fe^{3+}$  и дипиридилем [7], каротинов регистрацией спектров поглощения липидных в режиме сканирования по длине волны по дифференциальной схеме против гексана в диапазоне длин волн 190-600 нм [8]. Содержание каротинов рассчитывали по максимуму поглощения при 445 нм, характерному для бета-каротина, с использованием коэффициента поглощения 1% раствора бета-каротина из 2620 единиц оптической плотности [3].

### Результаты исследования

В таблице приведены результаты анализа исследуемых продуктов. Содержание влаги и химический состав исследуемого образца сои не имели существенных различий по сравнению с другими сортами сои. В пересчете на сухой вес в соевом молоке по сравнению с соевыми бобами было более высокое содержание белка и фосфатидов, но более низкое содержание масла и витамина Е, что

### FUNCTIONAL SOY BEAN AND PUMPKIN PRODUCTS

E.S. Statsenko<sup>1</sup>, M.A. Shtarberg<sup>2</sup>, E.A. Borodin<sup>2</sup>

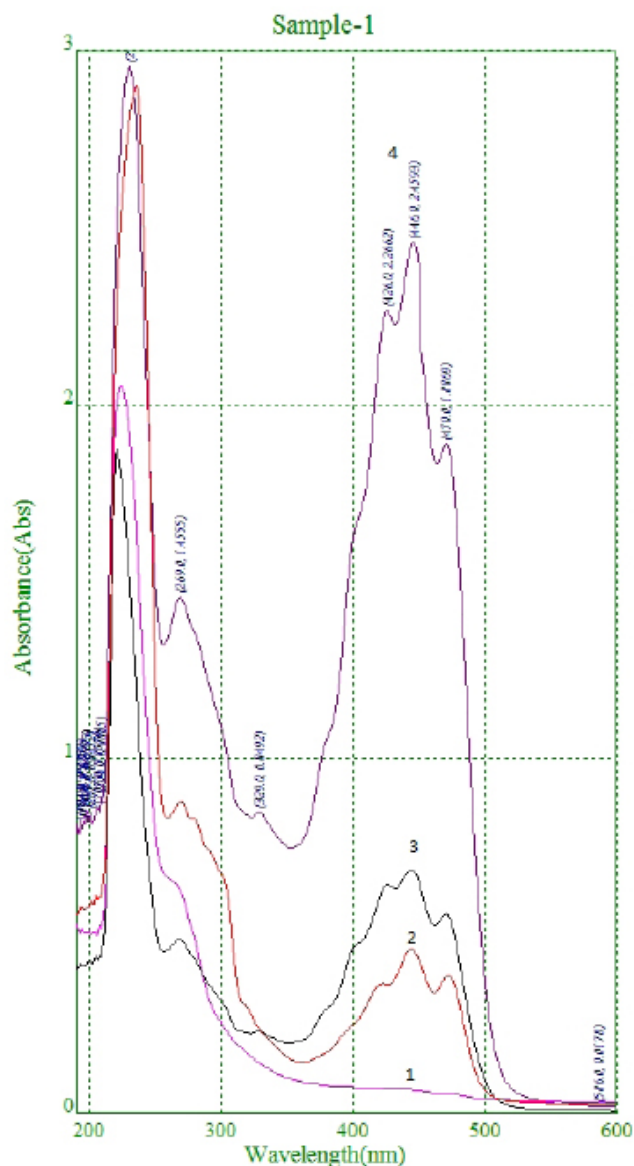
Federal State Budgetary scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Soybean»<sup>1</sup>, Blagoveshchensk; FSBEI HE the Amur State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia<sup>2</sup>, Blagoveshchensk

**Abstract** The article presents the results of studies of the chemical composition of soybean and its products for the functional nutrition. It was established that the combined products of soybeans and pumpkins have a significantly higher content of phosphatides, vitamin E and carotenes, that makes it possible to recommend them as functional products for the prevention and treatment of diseases associated with the activation of free radical oxidation processes.

**Key words:** soy, pumpkin, protein, oil, phospholipids, vitamin E, carotenes

DOI 10.22448/AMJ.2019.3.49-52

50 «Амурский медицинский журнал» №3 (27) 2019



**Рисунок 1. Спектры поглощения липидных экстрактов исследуемых продуктов в гексане.**  
Примечания: 1 – соевое молоко; 2 – соевые бобы; 3 – соево-тыквенный напиток; 4 – соево-тыквенный десерт.

понятно с учетом технологии производства соевого молока, представляющего водный экстракт из молотых соевых бобов. Каротины в соевом молоке не определялись из-за крайне низкого их содержания (рисунок 1). В комбинированном соево-тыквенном напитке, по сравнению с соевым молоком, в расчете на сухую массу было несколько более низкое содержание белка, масла и витамина Е, но содержание фосфатидов в нем было в три раза выше, а каротины присутствовали в больших количествах. Последнее было характерно и для соево-тыквенного десерта. В пересчете на сырую массу этот продукт характеризовался самым высоким содержанием всех определяемых компонентов (таблица 1).

**Таблица. Физико-химические свойства и химический состав исследуемых функциональных продуктов**

Продукты	Соевые бобы	Соевое молоко	Соево-тыквенный напиток	Соево-тыквенный десерт
Влажность (%)	6,3	96,9	95,3	79,3
Белок (мг/g сырого веса)	332	12	13,4	57,5
Белок (мг/g dry weight)	354	387	285	278
Масло (мг/g сырого веса)	169	8,6	10,5	58,5
Масло (мг/g сухого веса)	180	277	223	283
Фосфатиды (мг/g сырого веса)	7	0,56	2,4	3,34
Фосфатиды (мг/g сухого веса)	7,5	18,1	51,1	16,1
Витамин Е (мг/g сырого веса)	0,315	0,061	0,067	0,286
Витамин Е (мг/g сухого веса)	0,336	1,97	1,42	1,39
Каротины (мкг/g сырого веса)	10,2	-	9,58	28,6
Каротины (мкг/g сухого веса)	10,9		204	138

### Выводы

Соево-тыквенный напиток и соевый десерт - это продукты с максимальным содержанием фосфатидов, витамина Е и каротинов, что позволяет рекомендовать их в качестве функциональных продуктов для профилактики и лечения заболеваний, связанных с активацией процессов свободнорадикального окисления.

### Литература

1. Бородин Е.А. Изделия из сои и здоровье человека // В сб.: Перспективы производства и переработки сои в Амурской области. Материалы научно-практической конференции. 1998. С. 19-27.
2. Бородин Е.А., Аксенова Т.В., Анищенко Н.И. Соевые продукты. Новая роль // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2000. №5 (93). С. 72-85.
3. Каротиноиды. В кн.: Краткая химическая энциклопедия / Под ред. И.Л. Кнунянц М., «Советская энциклопедия». 1963. Том 2. С. 453-455.
4. Шепель О.Л., Стаценко Е.С. Анализ биохимического состава и технологических свойств семян сои сортов селекции ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский

институт сельского хозяйства» с целью получения функциональных продуктов. Вестник КрасГАУ. 2019. №4. С. 172-177.

5. Бородин Е.А. Восстановление фосфолипидов из поврежденных биологических мембран // Дис. док. медицинская. наук. Москва. 1986.

6. Bligh E.G., Dyer W.J. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology. - 1959. Vol. 37. № 8. P. 911-917.

7. Бородин Е.А. Бородина Г.П., Штарберг М.А., Егоршина Е.В., Дорошенко Г.К., Докашенко Е.С., Волошина Ю.В., Манукян Е.Р., Меньшикова К.А. Изучение влияния питательных соевых коктейлей и витамина Е на биохимические показатели сыворотки крови у здоровых молодых людей // Дальневосточный медицинский журнал. 2003. №1. P. 14-18.

8. Borodin E.A., Shtarberg M.A., Prikhodko A.G., Kolosov V.P., Perelman J.M. Modified lipids of airways. Der Pharma Chemica. 2015. 7 (11). P. 186-192.

Статья поступила в редакцию 16.10.2019

### Координаты для связи

Стаценко Екатерина Сергеевна, к. техн. н., доцент, вед. науч. сотр. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои».

Штарберг Михаил Анатольевич, к. м. н., лаборант-исследователь кафедры химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России

Бородин Евгений Александрович, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой химии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России

Почтовый адрес ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России: 675000, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Горького, 95. E-mail: AmurSMA@AmurSMA.su, science.dep@AmurSMA.su

Почтовый адрес ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои»: 675027 Амурская область, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19.

УДК  
612.592.1:611.231:615.015.21:615.322

М.М. Горбунов<sup>1</sup>, Н.В. Коршунова<sup>2</sup>,  
Е.А. Литовченко<sup>2</sup>

ФГБОУ ВО Амурская ГМА  
Минздрава России<sup>1</sup>  
г. Благовещенск

ФГБОУ ВО БГПУ<sup>2</sup>  
г. Благовещенск

**ВЛИЯНИЕ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР  
НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНУЮ  
ХАРАКТЕРИСТИКУ СЛИЗИСТОЙ  
ОБОЛОЧКИ ТРАХЕИ ПРИ  
КОМБИНИРОВАННОМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ  
И ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО**

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
Теоретическая медицина

**Введение.** Респираторные заболевания составляют до 90% всех инфекционных заболеваний. Барьером на пути патогенных микроорганизмов является слизистая оболочка дыхательных путей. Именно там чаще всего развивается первичная воспалительная реакция и формируется предпосылка для дальнейшего распространения патологического процесса [3]. Мукоцилиарный транспорт является защитным механизмом дыхательных путей [1, 5]. С помощью ресничек, расположенных в апикальной части мерцательных клеток, просвет дыхательных путей очищается от слизи и эвакуируется с поверхности эпителия трахеи [2, 4]. Однако для того, чтобы выявить, за счет каких причин происходит нарушение мукоцилиарного транспорта при патологии, необходимо понять, как окислительный стресс будет влиять на

**Резюме** В течение 28-дневного воздействия низких температур на эпителиальную оболочку трахеи с последующим комбинированным использованием родиолы розовой и зверобоя продырявленного были изучены морфологические и морфометрические характеристики клеток эпителия трахеи белых крыс. Группу лабораторных животных подвергали охлаждению в течение 28 дней: 3 часа в день при -15 °С. Было обнаружено, что в результате действия низких температур высота эпителия снизилась на 39%, а высота ресничек мерцательных клеток на 20% по сравнению с интактной группой. Введение в организм комбинированного препарата родиолы розовой и зверобоя продырявленного усиливает антиоксидантный эффект, защищает клеточную мембрану от разрушения и способствует восстановлению эпителия трахеи до показателей, которые характерны для интактной группы.

**Ключевые слова:** эпителий слизистой оболочки трахеи, родиола розовая, зверобой продырявленный.