

УДК 664.41/44

## Исследование свойств соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй

В. Ф. ГУЖОВА<sup>1</sup>, канд. техн. наук А. В. ЧЕРНОВА<sup>2</sup>,  
канд. биол. наук О. В. КАЗИМИРЧЕНКО<sup>3</sup>

<sup>1</sup>guzhovavikky@gmail.com, <sup>2</sup>anastasia.chernova@klgtu.ru, <sup>3</sup>okazimirchenko@gmail.com

Калининградский государственный технический университет

*Исследованы основные свойства солей, обогащенных фитоконпонентами лекарственных трав и специй, такие как: насыпная плотность, цветовые характеристики (анализ цветовых каналов RGB), антиокислительная и антимикробная активность. Объектами приведенных исследований послужили 16 образцов соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав (зверобой, календула) и специй (чеснок, куркума, паприка), полученных при моделировании методом полного факторного эксперимента. Исследования показали, что насыпная плотность (0,782–0,932 г/см<sup>3</sup>) соответствует значению насыпной плотности солей со стандартной влажностью (1,095 г/см<sup>3</sup>). Исследуемые соли относятся к среднетяжелым сыпучим материалам. За счет содержания в своем составе веществ красящей природы, цветовые характеристики образцов соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй, имеют высокое значение цветовых каналов Red (R) и Green (G), а, значит, данная соль будет придавать продукту желтые и золотистые тона. Показано, что наиболее высокой антиокислительной активностью обладают образцы соли, содержащие в своем составе фитоконпоненты куркумы и паприки (интенсивность люминесценции = 78791,308 CPS); куркумы, паприки и зверобоя (интенсивность люминесценции = 108132,925 CPS), куркумы и зверобоя (интенсивность люминесценции = 196306,526 CPS), т.е. наблюдается синергетический эффект трав и пряностей в отношении приостановления окисления липидов. Исключением является соль, содержащая календулу (интенсивность люминесценции = 192411,946 CPS). Антимикробной активностью в отношении естественной микрофлоры салаки, выбранной в качестве объекта для посола, обладают образцы соли с фитоконпонентами календулы, куркумы и смесь «куркума — паприка». Доказано, что соль, обогащенная фитоконпонентами лекарственных трав и специй, обладает свойствами, способными приостанавливать порчу продукта.*

**Ключевые слова:** соль, куркума, паприка, зверобой, календула, цветовые характеристики, антиокислительная активность, хемилюминесценция, антимикробная активность, бактерии.

### Информация о статье:

Поступила в редакцию 30.09.2017, принята к печати 24.11.2017

DOI: 10.21047/1606-4313-2017-16-4-9-17.

Язык статьи — русский

### Для цитирования:

Гужова В. Ф., Чернова А. В., Казимирченко О. В. Исследование свойств соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй // Вестник Международной академии холода. 2017. № 4. С. 9–17.

## The properties of salt enriched by phytocomponents of medicinal herbs and spices

V. F. GUZHOVA<sup>1</sup>, Ph.D A. V. CHERNOVA<sup>2</sup>,  
Ph.D O. V. KAZIMIRCHENKO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>guzhovavikky@gmail.com, <sup>2</sup>anastasia.chernova@klgtu.ru, <sup>3</sup>okazimirchenko@gmail.com

Kaliningrad State Technical University

*The main properties of salts enriched by phytocomponents of herbs and spices, such as bulk density, color characteristics, antioxidant activity, and antimicrobial activity were investigated. The objects of these studies — 16 samples of salt enriched with phytocomponents of herbs (St. John's wort, calendula) and spices (garlic, turmeric, paprika) — were obtained by full factorial experiment. Studies have shown that the bulk density of the samples under investigation (0.782–0.932 g/cm<sup>3</sup>) corresponded to the same parameter of salts with standard moisture (1.095 g/cm<sup>3</sup>). The salts under investigation were classified as medium-bulk bulk materials. The color characteristics of salt samples enriched with herbal components of herbs and spices had a high value of Red (R) and Green (G) color channels. This salt will color the product into yellow and golden tones. It has been shown that the highest antioxidant activity was observed in salt samples containing in their composition the following phytocomponents: turmeric and paprika (luminescence intensity = 78791.308 CPS); turmeric, paprika and St. John's wort (luminescence intensity = 108132.925 CPS); turmeric and St. John's wort (luminescence intensity = 196306.526 CPS). There was a synergistic effect of these herbs on the suppression of lipid oxidation. An exception was the salt with*

*the addition of calendula (luminescence intensity = 192411.946 CPS). Samples of salt with phytocomponents of calendula, turmeric, and a mixture of turmeric and paprika have shown an antimicrobial activity against the natural microflora of Baltic herring during salting. The properties of salt enriched with herbal ingredients of medicinal herbs and spices were proved to prolong shelf life of food products.*

**Keywords:** salt, turmeric, paprika, St. John's wort, calendula, color characteristics, antioxidant activity, chemiluminescence, antimicrobial activity, bacteria.

#### Article info:

Received 30/09/2017, accepted 24/11/2017

DOI: 10.21047/1606-4313-2017-16-4-9-17

Article in Russian

#### For citation:

Guzhova V. F., Chernova A. V., Kazimirchenko O. V. The properties of salt enriched by phytocomponents of medicinal herbs and spices. *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda*. 2017. No 4. p. 9–17.

### Введение

Соль с природной биологической активностью — это соль, обогащенная фитоконпонентами лекарственных трав и специй (СОФ), полученная путем добавления к соли поваренной пищевой растительных культур, таких как чеснок, куркума, паприка, зверобой и календула. Процесс получения СОФ основан на свойствах соли сорбировать вещества на свою поверхность и в свою структуру.

Растительное сырье является перспективным направлением обогащения продуктов питания. Оно содержит в своем составе природные, относящиеся к различным классам органические вещества, обладающие рядом свойств, которые способны приостанавливать процессы окисления липидов, а также противостоять микробной порчи.

Применяемые в технологии производства соли растительные культуры (чеснок, куркума, паприка, зверобой и календула) являются одними из сильнейших антиоксидантов и способны противостоять некоторым родам микроорганизмов, о чем свидетельствуют исследования, проведенные в Индии [1, 3, 5], Малайзии [2], Марокко [4], Италии [6]. Экстракты этих растений способны приостанавливать процесс радикального окисления. Известны примеры применения желтых экстрактов куркумы в технологии изготовления продукции из филе кур. Они показывают, что органолептические характеристики (в частности цвет и вкус) филе кур отличаются от контрольного образца и имеют более привлекательный внешний вид, кроме этого, благодаря применению экстрактов куркумы, срок годности филе при температуре  $4 \pm 1$  °C существенно увеличился [7].

Исходя из вышесказанного, цель проводимых исследований — научное обоснование функционально-технологических характеристик соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав (зверобой календула) и специй (чеснок, куркума, паприка). Задачей исследования явилось изучение свойств соли, обогащенной фитоконпонентами, таких как насыпная плотность, цветовые характеристики, а также исследование ее влияние на процессы окисления и микробной порчи на примере соленого полуфабриката из салаки.

### Объекты исследования

Объектами исследования послужили 16 образцов солей, обогащенных фитоконпонентами лекарственных

трав (зверобой, календула) и специй (куркума, паприка, чеснок). В состав солевой смеси, в качестве постоянного компонента входили: соль поваренная пищевая I сорта и чеснок посевной. Ассортимент образцов соли, полученных согласно методу полного факторного эксперимента (ПФЭ) [8], представлен в табл. 1.

В качестве вспомогательного объекта исследования выбран полуфабрикат из салаки (*Clupea harengus membras*), который использовался для выявления антиокислительной активности соли, обогащенной фитоконпонентами. Кроме этого, из салаки были получены следующие культуры бактерий: *Bacillus*, *Kurthia* и *Pseudomonas*, которые применяли для исследования антимикробной активности фитоконпонентов соли.

Таблица 1

#### Образцы соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй

Table 1

#### The samples of salts enriched by phytocomponents of herbs and spices

№ п/п	Образец СОФ	Код образца
1	Куркума	А
2	Паприка	В
3	Зверобой	С
4	Календула	Д
5	Куркума, паприка	Е
6	Куркума, зверобой	Ф
7	Куркума, календула	Г
8	Паприка, зверобой	Н
9	Паприка, календула	И
10	Зверобой, календула	Ж
11	Куркума, паприка, зверобой	К
12	Куркума, паприка, календула	Л
13	Паприка, зверобой, календула	М
14	Куркума, зверобой, календула	Н
15	Куркума, паприка, зверобой, календула	О
16	Контрольный образец — соль поваренная пищевая I сорта	Р

**Методы исследований**

**1. Исследование насыпной плотности СОФ**

Базовой характеристикой всех сыпучих материалов является плотность. Существуют понятия истинной и насыпной плотности, которые измеряются в г/см<sup>3</sup> или кг/м<sup>3</sup> [9].

Истинная плотность — это отношение массы тела к объему этого же тела в сжатом состоянии, в котором не учитываются зазоры и поры между частицами. Истинная плотность — постоянная физическая величина, которая не может быть изменена [9].

В своем естественном (неуплотненном) состоянии СОФ характеризуется насыпной плотностью. Под насыпной плотностью СОФ понимают количество порошка (СОФ), которое находится в свободном засыпанном состоянии в определенной единице объема [9].

Насыпная плотность СОФ ( $D_{нас.пл.}$ ) определяется отношением массы свободно засыпанного порошка ( $M_{сып.}$ ) к объему ( $V_{сосуда}$ ) по формуле [2]:

$$D_{нас.пл.} = M_{сып.} / V_{сосуда}$$

**2. Исследование цветности СОФ**

Исследование цветности образцов СОФ в аддитивной цветовой модели RGB проводилось в лаборатории кафедры технологии продуктов питания КГТУ с применением цифрового USB-микроскопа Microsafe ShinyVision MM-2288-5X-S (увеличение 150×–180×) при естественном освещении. Результаты адаптированы посредством лицензированного программного обеспечения Adobe Photoshop CS6. Модели каналов RGB были построены при помощи программы MS Excel 2007.

**3. Исследование антиокислительной активности СОФ**

Работа проводилась на базе кафедры технологии продуктов питания, лаборатории «Микро- и нанотехнологий» КГТУ и в лаборатории «Когерентно-оптических измерительных систем» НТП «Фабрика» БФУ им. И. Канта. Исследование антиокислительной активности осуществлялось на анализаторе жидкости Флюорат-2 Панорама, а так же на спектрофлюорофотометре Shimadzu RF-5301PC и на спектрофлюорометре Fluorolog FL-1075 с системой TCSPC (Time Correlated Single Photon Counting) фирмы Horiba Jobin Yvon по степени снижения интенсивности хемилюминесценции.

Применялась скорректированная методика определения антиокислительной активности по хемилюминесцентному определению пероксидных радикалов [10].

При исследовании хемилюминесценции снимались спектры регистрации хемилюминесценции, регистрировалась интенсивность свечения образцов в условных единицах. Длина волны возбуждения составила 320 нм.

**4. Исследование антимикробной активности СОФ**

Исследования проводили на базе микробиологической лаборатории кафедры ихтиопатологии и гидробиологии КГТУ. Объектом исследования послужили культуры бактерий, выделенные из микрофлоры кожи, жабр и мышечной ткани салаки.

Первичный микробиологический посев включал отбор проб кожи, жабр, мышечной ткани салаки, которые были помещены в пробирки с 10 мл физиологического раствора. Далее из пробирок проводили высев суспензии в количестве 1 мл в стерильные чашки Петри, которые заливали расплавленным рыбо-пептонным агаром (РПА). Посевы термостатировали при температуре 30 °С, в течение 5 сут. Идентификация культур бактерий включала изучение их роста на питательном агаре, микроскопию окрашенных препаратов, выявление некоторых физиолого-биохимических признаков (тестирование культур бактерий на подвижность, определение типа дыхания, ферментов цитохромоксидазы, каталазы, биохимической активности в отношении глюкозы).

Изучение активности СОФ проводили диско-диффузионным методом по аналогии определения чувствительности бактерий к антибиотическим препаратам [11]. Чистые культуры бактерий высевали методом штриха на рыбо-пептонный агар. На штрих засеянной культуры помещали бумажные диски, пропитанные насыщенными посолочными растворами, приготовленные из СОФ. Антимикробную активность оценивали по зоне задержки роста бактериальной культуры вокруг диска. Отсутствие зоны задержки роста принимали за отрицательный результат.

**Результаты исследований и их обсуждение**

**1. Исследование насыпной плотности СОФ**

Результаты исследования насыпной плотности образцов соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй, показаны на рис. 1.

Исходя из полученных данных (см. рис. 1), образцы СОФ относятся к среднетяжелым порошкообразным материалам, согласно классификации [9]. Установлено, что насыпная плотность уменьшается с возрастанием количества фитоконпонентов и увеличивается в зависимости от размера частиц их порошков, в ряду СОФ с единичными фитоконпонентами.

Несмотря на повышенное содержание влаги в исследуемых образцах, за счет содержания в составе сырого тонкоизмельченного чеснока, их насыпная плотность

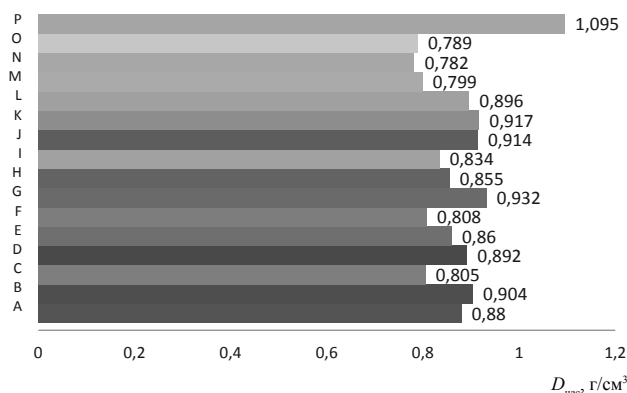


Рис. 1. Сравнение насыпной плотности образцов соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй

Fig. 1. Bulk density of salts enriched by phytocomponents of herbs and spices

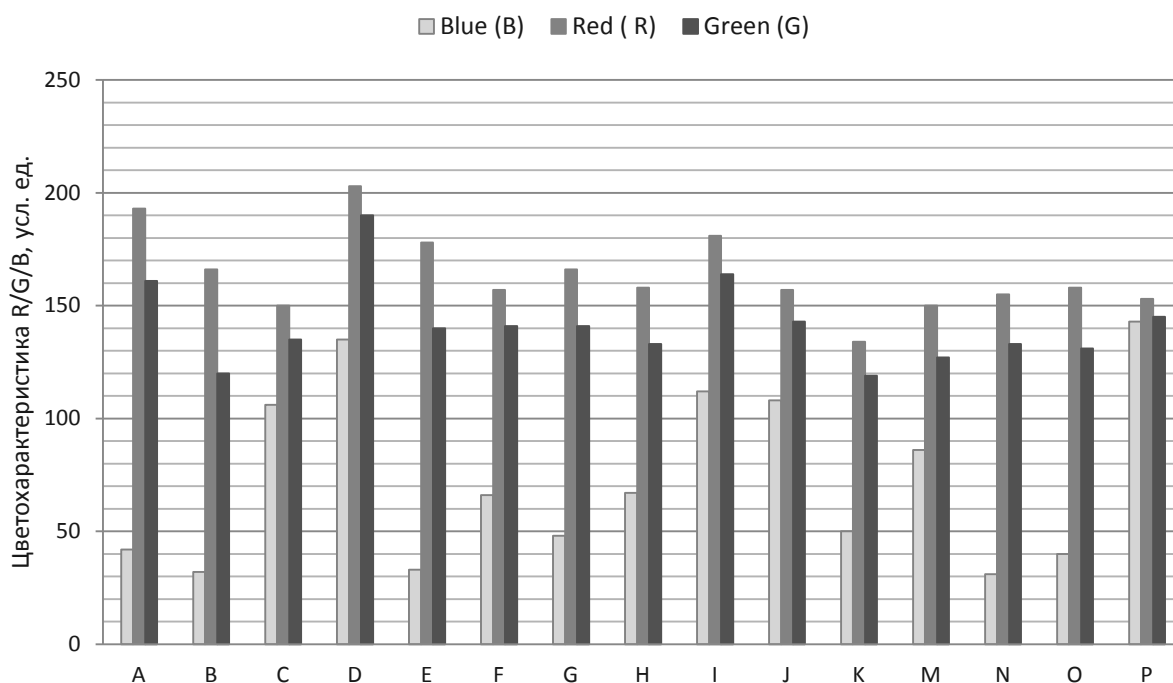


Рис. 2. Цветовые характеристики СОФ в аддитивной цветовой модели RGB

Fig. 2. Color characteristics of the of salts enriched by phytochemicals of herbs and spices in RGB additive color model

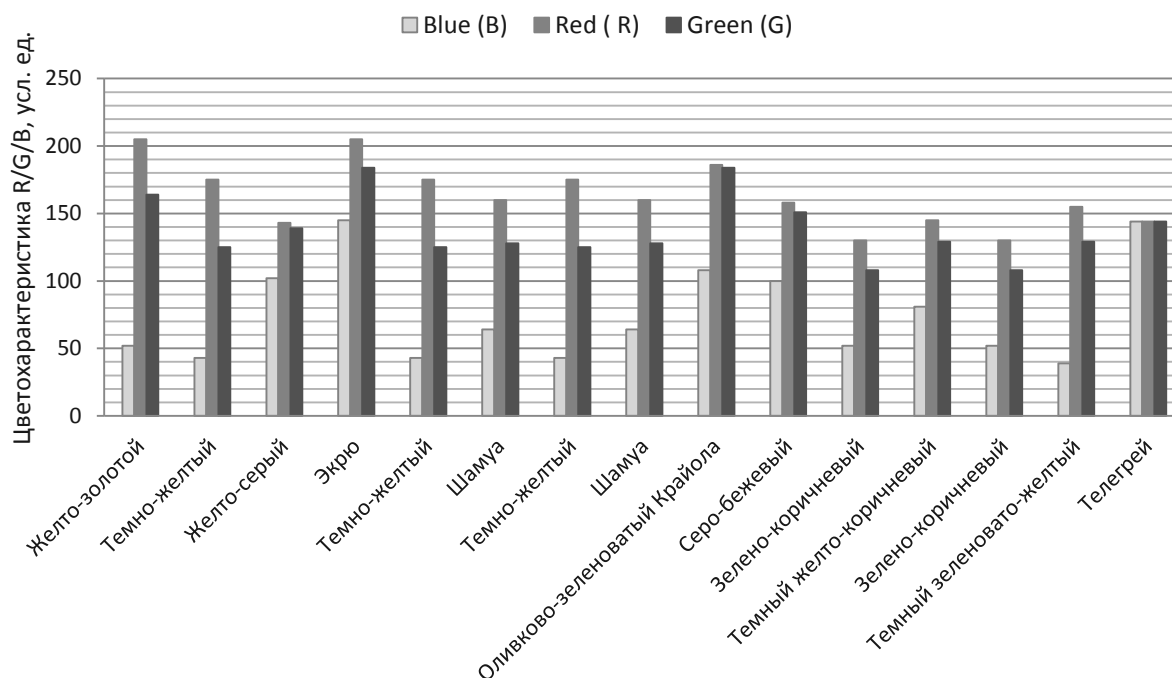


Рис. 3. Референтные цвета для образцов СОФ, согласно числовым значениям цветных каналов RGB

Fig. 3. Reference colors of the salts enriched by phytochemicals of herbs and spices in terms of RGB numerical values

соответствует значениям насыпной плотности солей со стандартной влажностью [12].

## 2. Исследование цветности СОФ

Исследование цветности СОФ проводилось, исходя из того, что в составе солевых смесей имеются вещества, способные придавать окраску, такие как кара-

тиноиды, куркумин и др. Соответственно каналы аддитивной цветовой модели образцов соли, обогащенной фитоконпонентами, будут отличаться от контрольного образца, о чем свидетельствуют приведенные на рис. 2, 3 результаты.

Согласно проведенным исследованиям цветных характеристик СОФ в аддитивной цветовой модели RGB, можно говорить о том, что данный набор лекарственных

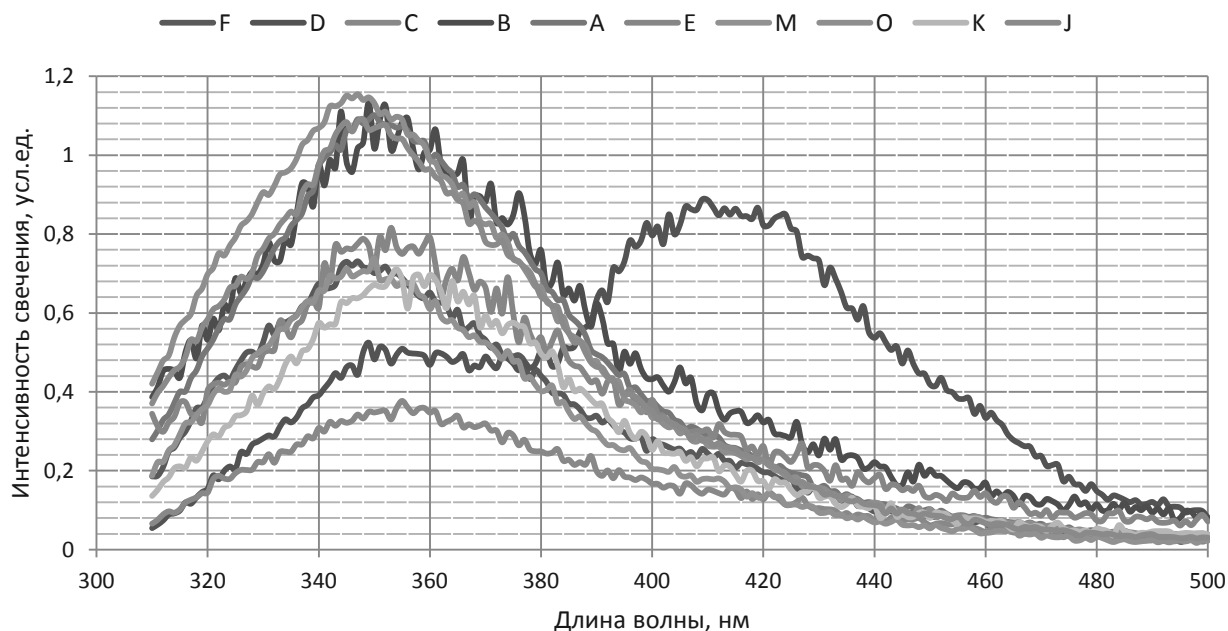


Рис. 4. Исследование хемилуминесценции спиртовых вытяжек липидов соленого полуфабриката салаки на спектрофлюорофотометре Shimadzu RF-5301PC

Fig. 4. Chemiluminescence of alcohol extracts from Baltic herring salted semi-finished product lipids obtained by Shimadzu RF-5301PC spectrofluorometer

трав и специй (чеснок, куркума, паприка, зверобой, календула) будет придавать продукту различные оттенки желтого и золотого, так как полученные числовые значения каналов RGB близки по значениям именно к оттенкам этих цветов.

**3. Исследование антиокислительной активности СОФ**

Для исследования антиокислительной активности изготовлены соленые полуфабрикаты из салаки с солью, обогащенной фитоконпонентами чеснока и различных сочетаний лекарственных трав и специй. Анализу подвергались десять образцов спиртовой липидной вытяжки из данных полуфабрикатов.

Результаты исследования, полученные на спектрофлюорофотометре Shimadzu RF-5301PC, представлены на рис. 4.

Наиболее слабой хемилуминесценцией, а как следствие самой высокой антиокислительной активностью среди исследуемых образцов, как видно из данных рис. 3, обладает образец, который содержит фитоконпоненты чеснока и зверобоя (образец С). Также высокой антиокислительной активностью, по сравнению с контролем, обладают образцы, содержащие помимо чеснока следующие функциональные компоненты:

1 — три функциональных компонента — куркума, паприка, зверобой (образец К); куркума, зверобой, календула (образец М); куркума, паприка, календула (образец L);

2 — два функциональных компонента — куркума, зверобой (образец F);

3 — единичный функциональный компонент — календула (образец D).

Слабовыраженной антиокислительной активностью и большим значением интенсивности свечения, в срав-

нении с контролем, обладают образцы, содержащие фитоконпоненты: чеснока и куркумы (образец А), чеснока и паприки (образец В) и фитоконпоненты чеснока, куркумы, паприки, зверобоя и календулы (образец О).

Результаты исследования антиокислительной активности, полученные на спектрофлюорофотометре Fluorolog FL-1075 с системой TCSPC) фирмы Horiba Jobin Yvon представлены на рис. 5.

Данные, полученные в БФУ им. И. Канта, говорят о том, что наиболее высокой антиокислительной активностью обладает образец Е, содержащий в своем составе фитоконпоненты чеснока, паприки и куркумы. Также высокая антиокислительная активность, в сравнении с контролем, у образцов: К (чеснок, куркума, паприка, зверобой), О (чеснок, куркума, паприка, зверобой, календула), В (чеснок, паприка), D (чеснок и календула) и F (чеснок, куркума, зверобой).

Слабой антиокислительной активностью обладают: образец А (чеснок, куркума), образец N (чеснок, куркума, зверобой, календула) и образец С (чеснок и зверобой).

Как видно, результаты исследований, проведенных на приборах спектрофлюорофотометре Shimadzu RF-5301PC и на спектрофлюорофотометре Fluorolog FL-1075 с системой TCSPC фирмы Horiba Jobin Yvon, существенно различаются для следующих образцов: О, В, А, С, тогда как по остальным образцам, в том числе, контрольному, существенные различия в данных не выявлены, а наоборот, четко прослеживается тенденция изменения антиокислительной активности в зависимости от состава фитоконпонентов соли. Поэтому в дальнейших исследованиях образцы О, В, А, С участия не принимали.

Таким образом, выявлено, что антиокислительная активность снижается в ряду образцов: К – Е – F – D. То есть

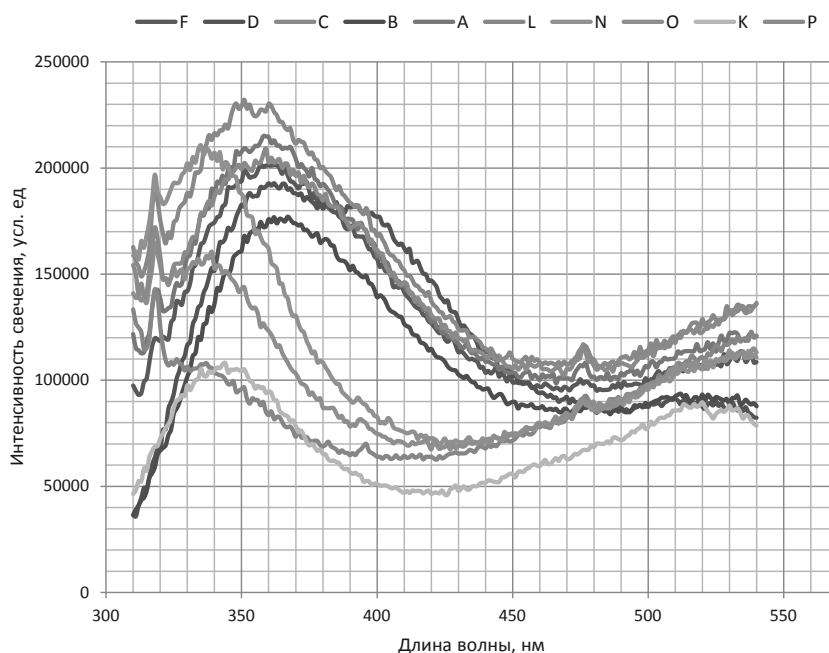


Рис. 5. Исследование хемилюминесценции спиртовых вытяжек липидов соленого полуфабриката салаки на спектрофлюорофотометре Fluorolog FL-1075 с системой TCSPC

Fig. 5. Chemiluminescence of alcohol extracts from Baltic herring salted semi-finished product lipids obtained by Fluorolog FL-1075 spectrofluorometer with TCSPC system

можно предположить, что наибольший антиокислительный эффект проявляется при использовании нескольких фитоконпонентов в составе соли, а именно: куркумы и паприки; куркумы, паприки и зверобоя, куркумы и зверобоя. При изготовлении образцов с единичными компонентами такой эффект не наблюдается. Исключением является календула, которую предпочтительно использовать не в составе многокомпонентных смесей, а отдельно.

#### 4. Исследование антимикробной активности СОФ

Согласно многочисленным исследованиям [13–16], применение в технологии производства пищевых продуктов в качестве компонентов чеснока, куркумы, паприки, зверобоя, календулы не только улучшает вкусовые характеристики, но и предотвращает быструю микробную порчу продукта. Известно, что в процессе копчения рыбы часть изначальной микрофлоры погибает, однако в случае

понижения концентрации бактерицидных веществ в тканях рыбы появляются условия для развития остаточной микрофлоры [17]. Исходя из этого, целью исследования является выявление антимикробной активности образцов СОФ, в отношении некоторых культур бактерий, выделенных из микрофлоры салаки (*Clupea harengus membras*).

Для определения антимикробной активности СОФ, были подготовлены насыщенные посолочные растворы в количестве восьми образцов по 50 мл. Во все образцы, кроме контрольного, был добавлен чеснок, содержание которого в растворе составляло не более 7%.

В результате исследования в составе микрофлоры образцов кожи, жабр и мышечной ткани салаки были обнаружены бактерии родов *Bacillus*, *Kurthia* и *Pseudomonas*. Морфологические и физиолого-биохимические признаки выделенных культур бактерий представлены в табл. 2.

Идентифицированные бактерии относятся к сапрофитной группе микроорганизмов, постоянно встречаю-

Таблица 2

#### Морфологические и физиолого-биохимические признаки бактерий, выделенных из микрофлоры салаки *Clupea harengus membras*

Table 2

#### Morphological and physiological-biochemical characteristics of bacteria form Baltic herring (*Clupea harengus membras*) microflora

Род бактерий / образец	Морфология клеток	Подвижность	Тип дыхания	Фермент оксидаза	Фермент каталаза	Расщепление глюкозы
<i>Bacillus</i> / кожа	Тонкие одиночные короткие или длинные палочки, грамм (+), в стадии спорообразования	+	аэроб	–	–	+
<i>Kurthia</i> / жабры, мышечная ткань	Тонкие одиночные короткие палочки, грамм (+), без спор	+	аэроб	+	+	+
<i>Pseudo-monas</i> / жабры, мышечная ткань	Тонкие одиночные короткие палочки, грамм (–), без спор	+	аэроб	+	+	–

щиеся в составе микрофлоры органов и тканей рыбы. Бактерии психрофильные, то есть способны развиваться при пониженных температурах, активны по протеолитическим ферментам и в процессе хранения рыбных продуктов могут играть ключевую роль в их порче.

Результаты изучения антимикробной активности посолочных растворов, обогащенных фитоконпонентами, на тестируемые культуры бактерий представлены в табл. 3.

Исследования показали, что посолочные растворы соли, обогащенные паприкой, зверобоем, смесью зверобоя и календулы, и содержащие в своем составе чеснок, оказывали подавляющее действие на рост бактерий родов *Bacillus* и *Kurthia*, выделенных из микрофлоры салаки. Посолочный раствор с календулой и чесноком был активен в отношении бактерий рода *Bacillus*, бактерии рода *Kurthia* оказались устойчивыми к данным компонентам.

Бактерии рода *Pseudomonas* не проявили чувствительности ко всем восьми образцам посолочного раствора СОФ.

Посолочные растворы, содержащие куркуму, смеси «куркума — паприка» и «куркума — зверобой», не оказывали антимикробную активность на все тестируемые культуры бактерий.

### Выводы

Соль, обогащенная фитоконпонентами лекарственных трав и специй, обладает физико-химическими свойствами, в частности насыпной плотностью, характерной для стандартных солей, не смотря на то, что имеет повышенное содержание влаги.

Внесенные в соль травы и специи содержат вещества красящей природы, что будет придавать желтую и золотистую окраску соленому продукту, о чем свидетельствуют более высокие значения красного и зеленого цветовых каналов в аддитивной цветовой модели RGB.

Наибольший антиокислительный эффект проявляется при использовании нескольких фитоконпонентов в составе соли, а именно: куркумы и паприки; куркумы, паприки и зверобоя, куркумы и зверобоя. При изготовлении образцов с единичными компонентами такой эффект не наблюдается. Исключением является календула,

### Литература

1. Rachana S., Venugopalan P. Antioxidant and bactericidal activity of wild turmeric extracts. // *Journal of Pharmacognocny and phytochemistry*. 2014. No 2 (6). 89–94 pp.
2. Rahman M. M., Fazlic V., Saad N. W. Antioxidant properties of raw garlic (*Allium sativum*) extract. // *International Food Research Journal*. 2012. No 19 (2). 589–591 pp.
3. Anjali Bhatt, Vinayak Patel. Antioxidant activity of garlic using conventional extraction and in vitro gastrointestinal digestion. // *Free Radicals and Antioxidants*. 2013. No 3. 30–34 pp.
4. Salim Nora. Bioactive Components and Antioxidant Activity of Moroccan Paprika (*Capsicum Annuum* L.) under Different Storage Time and Conditions / Salim Nora1, Hanine Hafida, Latrache Hassan, Ouatmane Aaziz, Ennahli Said, Zinelabidine L Hasnae // *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 2014. Vol. 3. Issue 10. P. 2036–2045.

Таблица 3

Антимикробная активность соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй, на тестируемые культуры бактерий

Table 3

Antibacterial activity of the salts enriched by phytocomponents of herbs and spices for the different kinds of bacteria

№ п/п	Образец СОФ	Культуры бактерий		
		<i>Bacillus</i>	<i>Kurthia</i>	<i>Pseudomonas</i>
1	A	–	–	–
2	B	+	+	–
3	C	+	+	–
4	D	+	–	–
5	E	–	–	–
6	F	–	–	–
7	J	+	+	–
8	P	–	–	–

Примечание: + антимикробная активность наблюдается;  
– антимикробная активность отсутствует.

которую предпочтительно использовать не в составе многокомпонентных смесей, а отдельно.

Образцы соли, обогащенной фитоконпонентами таких лекарственных трав как зверобой, календула и специй — чеснок, паприка, проявили антимикробную активность в отношении бактерий родов *Bacillus* и *Kurthia*. Данные бактерии как часть постоянной микрофлоры рыбы могут оказать свое влияние на процессы микробной порчи продукта в процессе его хранения. Применение посолочной смеси с фитоконпонентами будет оказывать ингибирующее действие на микрофлору, что, соответственно, стабилизирует хранение рыбы и, возможно, увеличит сроки хранения.

Целесообразно проводить дальнейшие исследования, направленные на установление воздействия солей, содержащих фитоконпоненты лекарственных трав и специй, на сроки годности продуктов питания, а также их органолептические характеристики.

### References

1. Rachana S., Venugopalan P. Antioxidant and bactericidal activity of wild turmeric extracts. *Journal of Pharmacognocny and phytochemistry*. 2014. No 2 (6). 89–94 pp.
2. Rahman M. M., Fazlic V., Saad N. W. Antioxidant properties of raw garlic (*Allium sativum*) extract. *International Food Research Journal*. 2012. No 19 (2). 589–591 pp.
3. Anjali Bhatt, Vinayak Patel. Antioxidant activity of garlic using conventional extraction and in vitro gastrointestinal digestion. *Free Radicals and Antioxidants*. 2013. No 3. 30–34 pp.
4. Salim Nora. Bioactive Components and Antioxidant Activity of Moroccan Paprika (*Capsicum Annuum* L.) under Different Storage Time and Conditions / Salim Nora1, Hanine Hafida, Latrache Hassan, Ouatmane Aaziz, Ennahli Said, Zinelabidine L Hasnae. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 2014. Vol. 3. Issue 10. P. 2036–2045.

5. Preethi K. C. Antioxidant Potential of an Extract of *Calendula officinalis* Flowers in Vitro and in Vivo / K. C. Preethi, Girija Kuttan, and Ramadasan Kuttan // *Pharmaceutical Biology*. 2006. Vol. 44, No. 9. 691–697 pp.
6. Franchi G. G. Composition and antioxidant activity in vitro of different St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) extracts / G. G. Franchi, C. Nencini, E. Collavoli, P. Massarelli // *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011. No. 5 (17), 4349–4353 pp.
7. Abdeldaiem M. H. Use of Yellow Pigment Extracted from Turmeric (*Curcuma Longa*) Rhizomes Powder as Natural Food Preservative // *American Journal of Food Science and Technology*. 2014. No 2.1. 36–47 pp.
8. Гужова В. Ф., Чернова А. В. Совершенствование технологии рыбы горячего копчения путем применения соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй. // Вестник молодежной науки. 2015. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnikmolnauki.ru/wp-content/uploads/2016/08/guzhova-1.pdf>
9. Метод определения насыпной плотности. / КоролевФарм. [Электронный ресурс]. режим доступа: <http://www.korolevpharm.ru/kachestvo/garantii-kachestva/92-metodiki-i-testy/98-metod-opredeleniya-nasypnoj-plotnosti.html> (дата обращения 12.09.2017)
10. Чернова А. В., Шилина А. А. Исследование изменения степени антиоксидантной активности рыбных кулинарных полуфабрикатов при холодильном хранении. // Научно-практическое обеспечение холодильной промышленности: сб. науч. трудов к 85-летию ВНИХИ. — М.: ВНИХИ, 2015. С. 441–446 с.
11. Определение антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар. XII Государственная фармакопея Российской Федерации. 2007. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902330388>.
12. ГОСТ Р 51574–2000. Соль поваренная пищевая. Технические условия. — М.: Стандартинформ, 2005. 15 с.
13. Исмагилов Р. Р., Костылев Д. А. Календула. — Уфа: БГАУ, 2000. 102 с.
14. Кузнецова Е. А., Корячкина С. Я., Пригарина О. М. Влияние антисептиков природного происхождения на безопасность и качество зернового хлеба. // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 10–2. 440–445.
15. Мирзорохимов К. К. Фенольные соединения травы зверобоя и их применение // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2012. Том. 55. № 8. С. 659–663.
16. Служева Е. К. Оценка содержания суммы флавоноидов в настое календулы / Е. К. Служева, Е. Н. Жукович, Л. А. Шарикова, Т. Ф. Прибыткова, Е. Б. Деревщикова // Фармация. 2003. Т. 51. № 1. С. 13–15.
17. Голова Ж. А., Дедыуха В. П. Микробиология рыбы и рыбных продуктов — М.: Агропромиздат, 1986. 151 с.
5. Preethi K. C. Antioxidant Potential of an Extract of *Calendula officinalis* Flowers in Vitro and in Vivo / K. C. Preethi, Girija Kuttan, and Ramadasan Kuttan. *Pharmaceutical Biology*. 2006. Vol. 44, No. 9. 691–697 pp.
6. Franchi G. G. Composition and antioxidant activity in vitro of different St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) extracts / G. G. Franchi, C. Nencini, E. Collavoli, P. Massarelli. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011. No. 5 (17), 4349–4353 pp.
7. Abdeldaiem M. H. Use of Yellow Pigment Extracted from Turmeric (*Curcuma Longa*) Rhizomes Powder as Natural Food Preservative. *American Journal of Food Science and Technology*. 2014. No 2.1. 36–47 pp.
8. Guzhova V. F., Chernova A. V. Improving the technology of hot smoked fish by using salt enriched with phytochemicals of medicinal herbs and spices. *Vestnik molodezhnoy nauki*. 2015. № 1 [Electronic resource]. URL: <http://vestnikmolnauki.ru/wp-content/uploads/2016/08/guzhova-1.pdf> (in Russian)
9. Method for determination of bulk density [Electronic resource]. — access mode: <http://www.korolevpharm.ru/kachestvo/garantii-kachestva/92-metodiki-i-testy/98-metod-opredeleniya-nasypnoj-plotnosti.html> (reference date 12.12.2016) (in Russian)
10. Chernova A. V., Shilina A. A. Investigation of the change in the degree of antioxidant activity of fish culinary semifinished products under refrigerated storage / Scientific and practical support of the refrigeration industry: Sat. sci. works on the 85th anniversary of the All-Union Scientific Research Institute of the Russian Academy of Sciences. Moscow, State Medical University, 2015. P. 441–446 p. (in Russian)
11. Determination of antimicrobial activity of antibiotics by diffusion to agar method // XII State Pharmacopoeia of the Russian Federation. Moscow, 2007. [Electronic resource]. Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/902330388> (in Russian)
12. GOST R 51574–2000. Food salt. Specifications. Moscow: Standardinform, 2005. 15 p. (in Russian)
13. Ismagilov R. R., Kostylev D. A. *Calendula*. Ufa, 2000. 102 p. (in Russian)
14. Kuznetsova E. A., Koryachkina S. Y., Prigarina O. M. the influence of the antiseptic agents of natural origin on the safety and quality of grain bread. *Vestnik of the Orenburg state University*. 2006. No. 10–2. P. 440–445.
15. Mirzoramimov K. K. Phenolic compounds of the herb St. John's wort and their application. *Reports of Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan*. 2012. Vol. 55. No. 8. P. 659–663.
16. Slueva E. K. Estimation of the content of the sum of flavonoids in the tincture of calendula / E. K. Slueva, E. N. Zhukovich, L. A. Sharikova, T. F. Pribytkova, E. B. Derevshchikova. *Farmacia*. 2003. T. 51. No 1. 13-15p. (in Russian)
17. Golova Zh. A., Dedyukha V. P. Microbiology of fish and fish products. Moscow: Agropromizdat, 1986. 151 p (in Russian)



**Сведения об авторах**

**Information about authors**

**Гужова Виктория Федоровна**

аспирант кафедры технологии продуктов питания Калининградского государственного технического университета, 236022, Калининград, Советский пр. 1, guzhovavikky@gmail.com

**Чернова Анастасия Валерьевна**

к.т. н., доцент кафедры технологии продуктов питания Калининградского государственного технического университета, 236022, Калининград, Советский пр. 1, anastasia.chernova@klgtu.ru

**Казимирченко Оксана Владимировна**

к.б.н., доцент кафедры ихтиопатологии и гидробиологии Калининградского государственного технического университета, 236022, Калининград, Советский пр. 1, okazimirchenko@gmail.com

**Guzhova Victoria Fedorovna**

graduate student of Department of Technology of food of Kaliningrad State Technical University, 236022 Russia, Kaliningrad, Sovietsky pr. 1, guzhovavikky@gmail.com

**Chernova Anastasia Valer'evna**

Ph.D., associate professor of Department of Technology of food of Kaliningrad State Technical University, 236022 Russia, Kaliningrad, Sovietsky pr. 1, anastasia.chernova@klgtu.ru

**Kazimirchenko Oksana Vladimirovna**

Ph.D., associate professor of Department of Ichthyopathology and Hydrobiology of Kaliningrad State Technical University, 236022 Russia, Kaliningrad, Sovietsky pr. 1, okazimirchenko@gmail.com



**31 января – 2 февраля 2018 г.**

**Тематика конференции** охватывает широкий круг научных направлений в области аграрного производства, системной биологии, профилактической медицины, нутрициологии, биотехнологии и пищевой инженерии:

- Органическое земледелие как стратегическое направление в производстве продовольственного зерна;
- Селекция зерновых культур на повышенное содержание энергетических, пластических и биологически активных нутриентов для получения функциональных продуктов питания;
- Проблемы и перспективы промышленной переработки зерна;
- Актуальные проблемы пищевой биотехнологии, нутрициологии и диетологии;
- Инновационные технологии производства продуктов питания на основе интеграции естественных технологий живых систем и производственных технологий;
- Современные технологии производства продуктов питания функционального и специализированного назначения на основе зерновых культур;
- Зерновые культуры в диетической стратегии при алиментарно-зависимых заболеваниях;
- Пищевые свойства зерновых культур и их использование в питании различных этносов.

**Организаторы:**

- Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова
- Университет ИТМО
- Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова
- Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий

**Место проведения:**

Конференция проводится на базе мегафакультета биотехнологий и низкотемпературных систем Университета ИТМО

**по адресу:**

191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9 (проезд до ст. м. Достоевская, Владимирская, Звенигородская)

**Подробная информация на сайте**  
<http://foodlife2018.org>