

УДК 664.8.037

UDC 664.8.037

DOI 10.30679/2219-5335-2020-3-63-349-362

DOI 10.30679/2219-5335-2020-3-63-349-362

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА  
КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦИАЛА  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ  
ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ  
ФРУКТОВЫМИ ПИЩЕВЫМИ  
ДОБАВКАМИ**

**COMPARATIVE  
ASSESSMENT  
OF COMPETITIVE POTENTIAL  
FUNCTIONAL BAKERY  
PRODUCTS ENRICHED  
WITH FRUIT  
FOOD ADDITIVES**

Викторова Елена Павловна  
д-р техн. наук, профессор  
главный научный сотрудник  
отдела пищевых технологий,  
контроля качества и стандартизации

Viktorova Elena Pavlovna  
Dr. Sci. Tech., Professor  
Chief Research Associate  
of Food Technology Quality, Control  
and Standardization Department

Шахрай Татьяна Анатольевна  
канд. техн. наук, доцент  
ведущий научный сотрудник  
отдела пищевых технологий,  
контроля качества и стандартизации

Shakhrai Tatyana Anatolyevna  
Cand. Tech. Sci., Docent  
Leading Research Associate  
of Food Technology, Quality Control  
and Standardization Department

Федосеева Ольга Валерьевна  
младший научный сотрудник  
отдела пищевых технологий,  
контроля качества и стандартизации

Fedoseeva Olga Valeryevna,  
Junior Research Associate  
of Food Technology, Quality Control  
and Standardization Department

Великанова Елена Васильевна  
научный сотрудник  
отдела пищевых технологий,  
контроля качества и стандартизации

Velikanova Elena Vasilievna  
Research Associate  
of Food Technology, Quality Control  
and Standardization Department

Корнен Николай Николаевич  
канд. техн. наук  
старший научный сотрудник  
отдела пищевых технологий,  
контроля качества и стандартизации

Kornen Nikolay Nikolaevich,  
Cand. Tech. Sci.  
Senior Research Associate  
of Food Technology, Quality Control  
and Standardization Department

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

*Krasnodar research Institute  
for storage and processing  
of agricultural products-branch  
of the North Caucasus Federal  
scientific center for horticulture,  
viticulture, and winemaking,  
Krasnodar, Russia*

В статье представлены результаты  
сравнительной оценки конкурентного

The article presents the results  
of a comparative assessment

потенциала функциональных хлебобулочных изделий, обогащённых фруктовыми пищевыми добавками. Учитывая, что при постановке на производство разработанных продуктов питания, помимо показателей качества, безопасности, пищевой ценности и сохраняемости, одним из показателей, имеющих важное значение, является конкурентный потенциал, целью исследования является сравнительная оценка конкурентного потенциала функциональных хлебобулочных изделий, обогащённых фруктовыми пищевыми добавками «Грушевая» и «Яблочная». Конкурентный потенциал функционального обогащенного хлебобулочного изделия оценивали в сравнении с контрольным необогащенным хлебобулочным изделием, при этом оценку осуществляли по пяти группам показателей: функциональная эффективность; безопасность; стандартизация; надежность и патентно-правовая. Группу показателей функциональной эффективности оценивали по содержанию пищевых функциональных ингредиентов (ПФИ) в продукте и диапазону функциональности продукта. Группу показателей безопасности – по гигиеническим показателям безопасности хлебобулочных изделий. Группу показателей стандартизации характеризовали наличием нормативной и (или) технической документации. Группу надежности оценивали показателем сохраняемости, а именно, временем, в течение которого хлебобулочное изделие сохраняет свою свежесть. Патентно-правовой показатель характеризовали наличием действующего патента РФ на изобретение, определяющего патентную защиту и чистоту разработанного хлебобулочного изделия. Установлено, что конкурентный потенциал разработанных функциональных хлебобулочных изделий, обогащённых пищевыми добавками «Грушевая» и «Яблочная», значительно выше по сравнению с конкурентным потенциалом контрольного хлебобулочного изделия – булки городской, а конкурентный потенциал функциональной булки, обогащенной

of the competitive potential of functional bakery products enriched with fruit food additives. Taking into account that in addition to quality, safety, nutritional value and preservation indicators, competitive potential is one of the important indicators for setting up the production of developed food products, the aim of the study is to compare the competitive potential of functional bakery products enriched with fruit food additives «Pear» and «Apple». The competitive potential of a functional enriched bakery product was evaluated in comparison with a control UN-enriched bakery product, while the evaluation was carried out on five groups of indicators: functional efficiency; safety; standardization; reliability and patent law. The group of functional efficiency indicators was evaluated by the content of food functional ingredients (PFI) in the product and the range of product functionality. Group of safety indicators – for hygienic safety indicators of bakery products. The group of standardization indicators was characterized by the presence of normative and (or) technical documentation. The reliability group was evaluated by the indicator of persistence, namely, the time during which the bakery product retains its freshness. The patent and legal indicator was characterized by the presence of a valid patent of the Russian Federation for the invention, which determines the patent protection and purity of the developed bakery product. It is established that the competitive potential of the developed functional bakery products enriched with food additives «Pear» and «Apple» is significantly higher in comparison with the competitive potential of the control bakery product – city bread, and the competitive potential

пищевой добавкой «Грушевая», превосходит конкурентный потенциал функциональной булки, обогащенной пищевой добавкой «Яблочная», так как характеризуется более высоким показателем функциональной эффективности.

of the functional bread enriched with the food additive "Pear", exceeds the competitive potential of the functional bread enriched with the food additive "Apple", as it is characterized by a higher indicator of functional efficiency.

*Ключевые слова:* КОНКУРЕНТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ, ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА, ПОКАЗАТЕЛИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

*Key words:* COMPETITIVE POTENTIAL, FUNCTIONAL BAKERY PRODUCTS, FOOD ADDITIVE, COMPETITIVENESS INDICATORS.

**Введение.** Перспективными стратегическими направлениями пищевой и перерабатывающей промышленности являются расширение ассортимента пищевых добавок, в том числе добавок, полученных из вторичных ресурсов переработки растительного сырья, а также создание функциональных продуктов питания, в том числе хлебобулочных изделий, обогащенных пищевыми добавками, ежедневное потребление которых позволит снизить риск от социально значимых заболеваний, и прежде всего, возникающих в результате избыточного накопления в организме человека свободных радикалов и их негативного влияния на клеточные мембраны, стенки сосудов, а также разрушающего воздействия на липиды, липопротеиды, углеводы и аминокислоты [1-7].

Учитывая это, в настоящее время отечественные и зарубежные ученые большое внимание уделяют созданию технологий производства пищевых добавок, в том числе и из вторичных растительных ресурсов, содержащих комплекс природных антиоксидантов, для создания продуктов питания, обладающих антиоксидантной активностью [8-11].

Учеными КНИИХП разработаны технологии производства фруктовых пищевых добавок «Грушевая» и «Яблочная» из вторичных ресурсов переработки груш и яблок, обладающих антиоксидантными свойствами, а

также технологии и рецептуры функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных разработанными фруктовыми добавками [12-16].

Следует отметить, что одним из показателей, имеющих важное значение при постановке на производство разработанных продуктов питания, помимо показателей качества, безопасности, пищевой ценности и сохраняемости, является комплексный показатель, а именно, конкурентный потенциал.

Целью исследования является сравнительная оценка конкурентного потенциала функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных фруктовыми пищевыми добавками «Грушевая» и «Яблочная».

**Объекты и методы исследований.** В качестве объектов исследования были взяты функциональные хлебобулочные изделия, а именно, булка из пшеничной муки I сорта, обогащенная пищевой добавкой «Грушевая» (количество добавки – 10 % к массе пшеничной муки), булка из пшеничной муки I сорта, обогащенная пищевой добавкой «Яблочная» (количество добавки – 10 % к массе пшеничной муки), а в качестве контроля – булка городская из пшеничной муки I сорта (рецептура: 100 кг пшеничной муки I сорта; 1,3 кг дрожжей хлебопекарных прессованных; 2,5 кг маргарина столового, 1,5 кг соли пищевой и 4,0 кг сахара).

Конкурентный потенциал определяли в соответствии с методикой, в которой на первом этапе формируются группы показателей конкурентного потенциала [17-19].

Конкурентный потенциал функционального обогащенного хлебобулочного изделия оценивали в сравнении с контрольным необогащенным хлебобулочным изделием, при этом оценку осуществляли по пяти группам показателей: функциональная эффективность; безопасность; стандартизация; надежность и патентно-правовая.

Группу показателей функциональной эффективности оценивали по следующим показателям: содержание пищевых функциональных ингредиентов (ПФИ) в продукте и диапазон функциональности продукта.

Диапазон функциональности продукта определяли по уровню удовлетворения потребности в отдельных ПФИ, который установлен в методических рекомендациях, разработанных институтом питания РАМН [20], при этом:

1 уровень – удовлетворение в ПФИ составляет менее 15 % от рекомендуемой адекватной нормы - 2 балла;

2 уровень – удовлетворение в ПФИ составляет 15-25 % от рекомендуемой адекватной нормы - 3 балла;

3 уровень – удовлетворение в ПФИ составляет 26-37 % от рекомендуемой адекватной нормы - 4 балла;

4 уровень – удовлетворение в ПФИ составляет 38-50 % от рекомендуемой адекватной нормы - 5 баллов.

Следует отметить, что уровень удовлетворения потребности в ПФИ рассчитывали с учетом потребления 250 г хлебобулочных изделий в сутки.

Группу показателей безопасности оценивали по гигиеническим показателям безопасности хлебобулочных изделий, допустимые уровни которых не должны превышать значения, установленные требованиями ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [21].

Группу показателей стандартизации характеризовали наличием нормативной и (или) технической документации (ГОСТ, ТУ, ТИ, РЦ).

Группу надежности оценивали показателем сохраняемости, а именно, временем, в течение которого хлебобулочное изделие сохраняет свою свежесть.

Патентно-правовой показатель характеризовали наличием действующего патента РФ на изобретение, определяющего патентную защиту и чистоту разработанного хлебобулочного изделия.

**Обсуждение результатов.** В табл. 1 приведены значения единичных показателей конкурентного потенциала контрольного продукта – булки городской и разработанной функциональной булки, обогащенной пищевой добавкой «Грушевая», а в табл. 2 – контрольного продукта (булки городской) и разработанной функциональной булки, обогащенной пищевой добавкой «Яблочная».

Таблица 1 – Значения единичных показателей конкурентного потенциала булки (контроль) и разработанной булки, обогащённой пищевой добавкой «Грушевая» (объект)

Показатель	Значение показателя	
	базовый продукт (контроль)	разработанный продукт (объект)
<b>Показатели функциональной эффективности</b>		
<b>Витамины:</b>		
Р-активные вещества, мг	0	36,8
Витамин РР, мг	1,19	1,43
<b>Минеральные вещества:</b>		
Калий, мг	107,0	179,4
Медь, мг	0,02	0,09
Марганец, мг	0	0,17
Фосфор, мг	26,7	51,6
Пищевые волокна, г	0,16	2,16
Диапазон функциональности	2,0	3,0
<b>Показатель безопасности</b>		
Соответствие показателей безопасности требованиям ТР ТС 021/2011	Соответствует	Соответствует
<b>Показатель стандартизации</b>		
Наличие технических и (или) нормативных документов	ГОСТ, РЦ, ТИ	РЦ, ТУ, ТИ
<b>Показатель надежности</b>		
Сохраняемость – сохранение свежести продукта, ч	48	72
<b>Показатель патентно-правовой</b>		
Наличие действующего патента РФ на изобретение	Отсутствует патент РФ на изобретение	Имеется действующий патент РФ на изобретение

Таблица 2 – Значения единичных показателей конкурентного потенциала булки (контроль) и разработанной булки, обогащённой пищевой добавкой «Яблочная» (объект)

Показатель	Значение показателя	
	базовый продукт (контроль)	разработанный продукт (объект)
Показатели функциональной эффективности		
Витамины:		
Р-активные вещества, мг	0	51,6
Витамин РР, мг	1,19	1,39
Минеральные вещества:		
Калий, мг	107,0	211,6
Медь, мг	0,02	0,08
Марганец, мг	0	0,13
Фосфор, мг	26,7	52,1
Пищевые волокна, г	0,16	1,95
Диапазон функциональности	2,0	3,0
Показатель безопасности		
Соответствие показателей безопасности требованиям ТР ТС 021/2011	Соответствует	Соответствует
Показатель стандартизации		
Наличие технических и (или) нормативных документов	ГОСТ, РЦ, ТИ	РЦ, ТУ, ТИ
Показатель надежности		
Сохраняемость – сохранение свежести продукта, ч	48	72
Показатель патентно-правовой		
Наличие действующего патента РФ на изобретение	Отсутствует патент РФ на изобретение	Имеется действующий патент РФ на изобретение

Для оценки конкурентного потенциала на первом этапе определяли относительные показатели конкурентоспособности объекта по сравнению с контролем по формуле [17]:

$$Q_{\text{отн}} = \frac{Q_{\text{об}}}{Q_{\text{к}}}, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{отн}}$  – относительный показатель качества;

$Q_{\text{об}}$  – значение единичного показателя качества для объекта;

$Q_{\text{к}}$  – значение единичного показателя качества для контроля.

После определения приведенных в формуле (1) показателей качества единичным показателям качества присваивали коэффициенты весо-

мости с учётом того, что в пределах отдельной группы показателей сумма указанных коэффициентов должна быть равна 1.

В том случае, если объект и контроль характеризуется одним и тем же значением показателя, то относительный показатель качества соответствует 1.

Учитывая, тот факт, что объект и контроль соответствуют установленным требованиям безопасности [21], то показатель безопасности объекта и контроля равен 1.

Учитывая, что на объект имеется комплект технической документации (РЦ, ТУ, ТИ), а на контроль – нормативная (ГОСТ) и техническая (РЦ, ТИ) документации, то показатель стандартизации для объекта и контроля равен 1.

Наряду с указанными условиями, также соблюдали следующие условия, если для контроля значение одного или нескольких единичных показателей отсутствует, а в данном случае, в составе контроля не содержатся Р-активные вещества и марганец, то значения единичного показателя – содержания Р-активных веществ и содержания марганца в контроле принимаются ниже 15 %-ного уровня удовлетворения суточной потребности в указанных нутриентах от рекомендуемой адекватной нормы [20].

Известно, что для Р-активных веществ 15 %-ный уровень удовлетворения составляет 37,5 мг, то для контроля принимаем значение, равное 36,0 мг, для марганца 15 %-ный уровень удовлетворения составляет 0,30 мг, то для контроля принимаем значение, равное 0,29 мг.

В табл. 3 приведены групповые показатели конкурентоспособности с учётом присвоенных коэффициентов весомости для контрольного продукта – булки городской и разработанной булки, обогащённой добавкой «Грушевая» (объекта), а в табл. 4 – контрольного продукта (булки городской) и разработанной булки, обогащённой добавкой «Яблочная» (объекта).



Таблица 3 – Групповые показатели конкурентоспособности булки (контроль) и разработанной булки, обогащенной пищевой добавкой «Грушевая» (объект)

Группа показателей конкурентоспособности	Порядковый номер и наименование единичного показателя	Значение единичного показателя		Относительный показатель, $Q_{отн}$	Коэффициент весомости, $q_{нj}$
		$Q_{об}$	$Q_{к}$		
Функциональная эффективность	1. Р-активные вещества, мг	45,9	-	1,275	0,19
	2. Витамин РР, мг	1,36	1,19	1,143	0,12
	3. Калий, мг	179,4	107,0	1,676	0,13
	4. Медь, мг	0,09	0,02	4,500	0,10
	5. Марганец, мг	0,17	-	0,586	0,07
	6. Фосфор, мг	51,6	26,7	1,932	0,09
	7. Пищевые волокна, г	2,16	0,16	13,500	0,15
	8. Диапазон функциональности	3,0	2,0	1,5	0,15
Безопасность	9. Безопасность	1,0	1,0	1,0	1,0
Стандартизация	10. Наличие технической и (или) нормативной документации	1,0	1,0	1,0	1,0
Надежность	11. Сохраняемость, ч	72	48	1,5	1,0
Патентно-правовая	12. Наличие действующего патента РФ на изобретение	2,0	1,0	2,0	1,0

Таблица 4 – Групповые показатели конкурентоспособности булки (контроль) и разработанной булки, обогащенной пищевой добавкой «Яблочная» (объект)

Группа показателей конкурентоспособности	Порядковый номер и наименование единичного показателя	Значение единичного показателя		Относительный показатель, $Q_{отн}$	Коэффициент весомости, $q_{нj}$
		$Q_{об}$	$Q_{эт}$		
Функциональная эффективность	1. Р-активные вещества, мг	51,6	-	1,433	0,19
	2. Витамин РР, мг	1,39	1,19	1,168	0,12
	3. Калий, мг	211,6	107,0	1,977	0,13
	4. Медь, мг	0,08	0,02	4,000	0,10
	5. Марганец, мг	0,13	-	0,448	0,07
	6. Фосфор, мг	52,1	26,7	1,951	0,09
	7. Пищевые волокна, г	1,95	0,16	12,187	0,15
	8. Диапазон функциональности	3,0	2,0	1,5	0,15
Безопасность	9. Безопасность	1,0	1,0	1,0	1,0
Стандартизация	10. Наличие технической и (или) нормативной документации	1,0	1,0	1,0	1,0
Надежность	11. Сохраняемость, ч	72	48	1,5	1,0
Патентно-правовая	12. Наличие действующего патента РФ на изобретение	2,0	1,0	2,0	1,0

На рис. в виде диаграммы представлен вклад единичных показателей конкурентоспособности в конкурентный потенциал функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных фруктовыми пищевыми добавками.

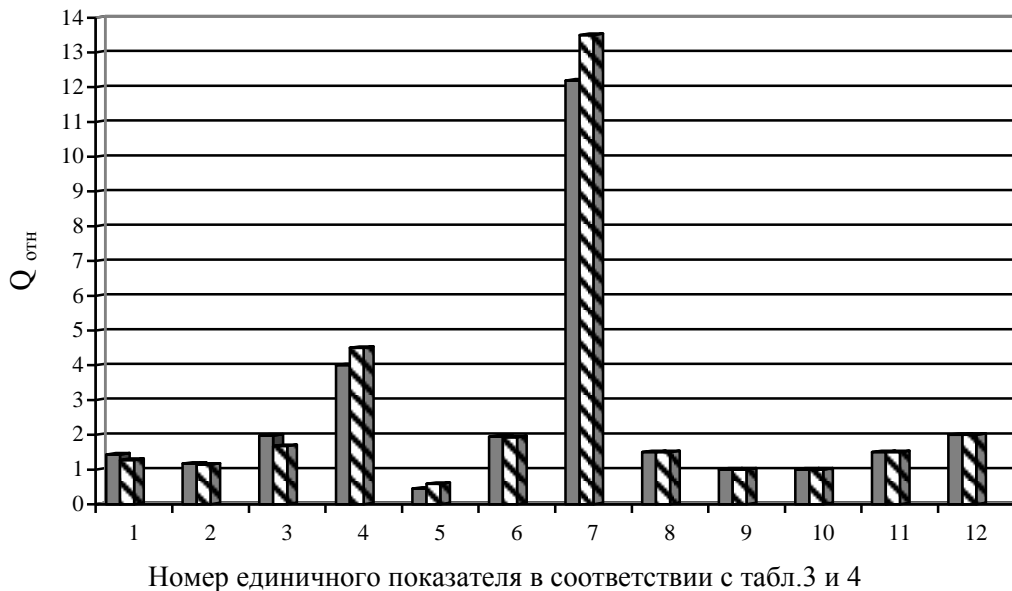


Рис. Вклад единичных показателей конкурентоспособности в конкурентный потенциал разработанной функциональной булки:  
 ■ – обогащённой пищевой добавкой «Яблочная»;  
 ▨ – обогащённой пищевой добавкой «Грушевая»

Из приведённой диаграммы видно, что наибольший вклад в конкурентный потенциал разработанных функциональных хлебобулочных изделий вносят такие единичные показатели конкурентоспособности, как содержание пищевых волокон, содержание макроэлементов – калия и фосфора, содержание микроэлемента – меди и содержание Р-активных веществ.

На следующем этапе на основании данных, приведенных в табл. 3 и 4, осуществляли расчёт значений групповых показателей конкурентного потенциала по формуле [17].

$$\bar{Q} = \sum_{j=1}^m Q_{отнj} \cdot q_{Hj}, \quad (2)$$

где  $\bar{Q}$  – групповой показатель (среднее арифметическое взвешенное);  
 $q_{Hj}$  – коэффициент весомости для  $j$ -того показателя;  
 $m$  – количество единичных показателей в данной группе.

Затем группам показателей конкурентоспособности присваивали коэффициент весомости и вычисляли конкурентный потенциал разработанного продукта по формуле [17].

$$\bar{Q} = \prod_{i=1}^n \bar{Q}_i^{q_i}, \quad (3)$$

где  $\bar{Q}$  – конкурентный потенциал (среднее геометрическое взвешенное);  
 $\bar{Q}_i$  – групповой показатель конкурентоспособности для  $i$ -той группы;  
 $q_i$  – коэффициент весомости для  $i$ -той группы;  
 $n$  – количество групп показателей конкурентоспособности.

В таблице 5 приведён конкурентный потенциал разработанной булки, обогащенной пищевой добавкой «Грушевая», а в табл. 6 – конкурентный потенциал разработанной булки, обогащённой пищевой добавкой «Яблочная».

Таблица 5 – Конкурентный потенциал разработанной булки, обогащённой пищевой добавкой «Грушевая»

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя, $\bar{Q}$	Коэффициент весомости, $q_i$	Конкурентный потенциал, $\bar{Q}$
Функциональная эффективность	4,078	0,40	1,998
Показатель стандартизации	1,0	0,10	
Показатель патентно-правовой	2,0	0,10	
Показатель безопасности	1,0	0,25	
Показатель надежности	1,5	0,15	

Таблица 6 – Конкурентный потенциал разработанной булки, обогащенной пищевой добавкой «Яблочная»

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя, $\bar{Q}$	Коэффициент весомости, $q_i$	Конкурентный потенциал, $\bar{Q}$
Функциональная эффективность	3,329	0,40	1,584
Показатель стандартизации	1,0	0,10	
Показатель патентно-правовой	2,0	0,10	
Показатель безопасности	1,0	0,25	
Показатель надежности	1,5	0,15	

Анализ приведенных в таблицах 5 и 6 результатов показывает, что конкурентный потенциал разработанных функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных фруктовыми пищевыми добавками «Грушевая» и «Яблочная», превосходит этот показатель по сравнению с контрольным продуктом в 1,9 и в 1,5 раза соответственно.

**Выводы.** Таким образом, на основании полученных результатов установлено, что конкурентный потенциал разработанных функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных фруктовыми пищевыми добавками «Грушевая» и «Яблочная», значительно выше по сравнению с конкурентным потенциалом контрольного хлебобулочного изделия – булки городской, а конкурентный потенциал функциональной булки, обогащенной пищевой добавкой «Грушевая», превосходит конкурентный потенциал функциональной булки, обогащенной пищевой добавкой «Яблочная», так как характеризуется более высоким показателем функциональной эффективности.

### Литература

1. Gutteridge J., Halliwell B. Free radicals and antioxidants in the year 2000. A historical look to the future/NY Acad. Sci. 2000. Vol. 899. P.136-147.
2. Halliwell B. Antioxidant defence mechanisms: From the beginning to the end (of the beginning)/ Free Rad. Res. 1999. Vol. 31. P.261-272.
3. Halliwell B. Oxygen radicals: a commonsense look at their nature and medical importance / Med. Biol.1984. Vol.6.P. 71-77.
4. Kali W. The role of oxidative stress and anti- oxidants in plant and human health. Introduction to the Colloquium/ Hort. Science. 2000. P.35-40
5. Zielinski H. Antioxidant properties and sensory quality of traditional rye bread as affected by the incorporation of flour with different extraction rates in the formulation Eur. Food Res. and Technol. 2008. Vol. 226. № 4. P. 671-680
6. Roginsky V., Lissi E. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food / Food Chem. 2005. Vol. 92. № 92. P. 235-254.
7. Rong W., Weibiao Z. Comparison study of the effect of green tea extract (GTE) on the quality of bread by instrumental analysis and sensory evaluation/ Food Res. Int. 2007. Vol. 40. № 4. P. 470–479.
8. Reasons for the ways of using oilcakes in food industry/ M. Borshevsky and others // Food and Raw Materials, 2016, vol. 4, no 1, pp. 4-1
9. Seczyk L. Antioxidant, nutritional and functional characteristics of wheat bread enriched with ground flaxseed hulls/ Food chemistry. 2017. Vol. 214 .№1. P. 32-38.
10. Carrot Flour from Minimally Processed Residue as Substitute of Carotene Commercial in Dry Pasta Prepared with Common Wheat (*Triticum aestivum*)/ Dalla C. and others // Journal of food quality. 2016. Vol. 39 №6. P. 590-598.

11. Nutritional and quality aspects of wheat sourdough bread using *L. luteus* and *L. angustifolius* flours fermented by *Pediococcus acidilactici*/ Bartkiene E. and others. // International journal of food science and technology. 2011. Vol. 46, № 8. P. 1724-1733
12. Разработка технологии производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груш / Е.П. Викторова и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 31. С. 709-719
13. Разработка технологии производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки яблок / Н.Н. Корнен и др. // Пищевая промышленность. 2015. № 11. С. 36-38.
14. Исследование потребительских свойств функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных пищевой добавкой «Порошок грушевый» / О.В. Федосеева и др. // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2019. № 5-6. С.104-107.
15. Исследование потребительских свойств функциональных хлебобулочных изделий, обогащённых фруктовой полисахаридно-витаминной пищевой добавкой / Н.Н. Корнен и др. // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2018. № 5-6. С.39-42.
16. Корнен Н.Н., Лукьяненко М.В., Шахрай Т.А. Антиоксидантная активность пищевых добавок, полученных из вторичных растительных ресурсов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). 2017. № 126 (02). С. 109-118.
17. Евдокимова О.В. Методология создания и продвижения на потребительский рынок функциональных пищевых продуктов: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.15 / Евдокимова Оксана Валерьевна. Краснодар, 2011. 350 с.: ил.
18. Евдокимова О.В., Иванова Т.Н., Марков В.В. Конкурентный потенциал функциональных сиропов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 5 (10). С. 83-88.
19. Евдокимова О.В., Щипанова А.А., Корнена Е.П. Конкурентный потенциал функциональных продуктов питания – основа стратегии производства и реализации // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2008. № 5-6. С. 24-27.
20. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Разработаны ГУ НИИ питания РАМН. Введены в действие с 18 декабря 2008 г.
21. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного Союза. О безопасности пищевой продукции. утв. Решением Комиссии Таможенного Союза от 09.12.2011 N 880.

### Referense

1. Gutteridge J., Halliwell B. Free radicals and antioxidants in the year 2000. A historical look to the future/NY Acad. Sci. 2000. Vol. 899. P.136-147.
2. Halliwell B. Antioxidant defence mechanisms: From the beginning to the end (of the beginning)/ Free Rad. Res. 1999. Vol. 31. P.261-272.
3. Halliwell B. Oxygen radicals: a commonsense look at their nature and medical importance / Med. Biol.1984. Vol.6.P. 71-77.
4. Kali W. The role of oxidative stress and antioxidants in plant and human health. Introduction to the Colloquium / Hort. Science. 2000. P.35-40
5. Zielinski H. Antioxidant properties and sensory quality of traditional rye bread as affected by the incorporation of flour with different extraction rates in the formulation Eur. Food Res. and Technol. 2008. Vol. 226. № 4. P. 671-680
6. Roginsky V., Lissi E. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food / Food Chem. 2005. Vol. 92. № 92. P. 235-254.

7. Rong W., Weibiao Z. Comparison study of the effect of green tea extract (GTE) on the quality of bread by instrumental analysis and sensory evaluation/ Food Res. Int. 2007. Vol. 40. № 4. P. 470–479.

8. Reasons for the ways of using oilcakes in food industry/ M. Borschevsky and others // Food and Raw Materials, 2016, vol. 4, no 1, pp. 4-1

9. Seczyk L. Antioxidant, nutritional and functional characteristics of wheat bread enriched with ground flaxseed hulls/ Food chemistry. 2017. Vol. 214 .№1. P. 32-38.

10. Carrot Flour from Minimally Processed Residue as Substitute of Carotene Commercial in Dry Pasta Prepared with Common Wheat (*Triticum aestivum*)/ Dalla C. and others // Journal of food quality. 2016. Vol. 39 №6. P. 590-598.

11. Nutritional and quality aspects of wheat sourdough bread using *L. luteus* and *L. angustifolius* flours fermented by *Pediococcus acidilactici* / Bartkiene E. i dr. // International journal of food science and technology. 2011. Vol. 46, № 8. R. 1724-1733

12. Razrabotka tekhnologii proizvodstva pishchevoj dobavki iz vtorichnyh resursov pererabotki grush / E.P. Viktorova i dr. // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 31. S. 709-719

13. Razrabotka tekhnologii proizvodstva pishchevoj dobavki iz vtorichnyh resursov pererabotki yablok / N.N. Kornen i dr. // Pishchevaya promyshlennost'. 2015. № 11. S. 36-38.

14. Issledovanie potrebitel'skih svojstv funkcional'nyh hlebobulochnykh izdelij, obogashchennykh pishchevoj dobavkoj «Poroshok grushevyy» / O.V Fedoseeva i dr. // Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya. 2019. № 5-6. S.104-107.

15. Issledovanie potrebitel'skih svojstv funkcional'nyh hlebobulochnykh izdelij, obogashchyonnykh fruktovoj polisaharidno-vitaminnoj pishchevoj dobavkoj / N.N. Kornen i dr. // Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya. 2018. № 5-6. S.39-42.

16. Kornen N.N., Luk'yanenko M.V., Shahraj T.A. Antioksidantnaya aktivnost' pishchevykh dobavok, poluchennykh iz vtorichnyh rastitel'nykh resursov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). 2017. № 126 (02). S. 109-118. .

17. Evdokimova O.V. Metodologiya sozdaniya i prodvizheniya na potrebitel'skij rynek funkcional'nykh pishchevykh produktov: dis. ... d-ra tekhn. nauk: 05.18.15 / Evdokimova Oksana Valer'evna. Krasnodar, 2011. 350 s.: il.

18. Evdokimova O.V., Ivanova T.N., Markov V.V. Konkurentnyj potencial funkcional'nykh siropov // Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnykh pishchevykh produktov. 2011. № 5 (10). S. 83-88.

19. Evdokimova O.V., Shchipanova A.A., Kornena E.P. Konkurentnyj potencial funkcional'nykh produktov pitaniya – osnova strategii proizvodstva i realizacii // Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnykh pishchevykh produktov. 2008. № 5-6. S. 24-27.

20. Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.2432-08 Normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevykh veshchestvah dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii. Razrabotany GU NII pitaniya RAMN. Vvedeny v dejstvie s 18 dekabrya 2008 g.

21. 21.TR TS 021/2011 Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo Soyuza. O bezopasnosti pishchevoj produkcii. utv. Resheniem Komissii Tamozhennogo Soyuza ot 09.12.2011 N 880.